
РАДИО
1'93

РАДИО

1 • 1993

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛИ:
ЖУРНАЛИСТСКИЙ
КОЛЛЕКТИВ "РАДИО"
И ЦС СОСТО СГ

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефоны:
Для справок и группа работы с письмами– 207–77–28
Отделы: популяризации науки, техники и радиолюбительства– 207–87–39;
общей радиоэлектроники– 207–72–54 и 207–88–18;
бытовой радиоэлектроники– 208–83–05 и 207–В9–00;
микропроцессорной техники– 208–89–49;
информации, технической консультации и рекламы– 208–99–45;
...мления– ...–69
...оп–Р" – 208–81–79.
... 208–13–11

...10. 1992 г.
...14. 12. 1992 г.
...а офсетная.
...етика".
...ч. л.,

РПИ...

К НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ !

С большим удовлетворением сообщаем, что по данным "Роспечати" тираж журнала "Радио" в первом полугодии 1993 г. составил более 350 тыс. экземпляров !

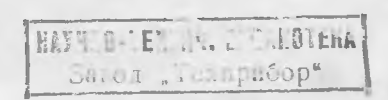
Редакция сердечно благодарит всех подписчиков за оказанное нам доверие и поддержку журнала.

Спасибо Вам, дорогие друзья !

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. Пять лет назад редакция журнала «Радио» и НПО «Энергия» осуществили «операцию», в результате которой на орбитальном комплексе «Мир» была установлена любительская радиостанция. Ее позывными стали регулярно работать в эфире наши космонавты. На снимке: очередной сеанс радиолюбительской связи во время космического полета проводит космонавт А. Калери (U8MIR/RV3DK). Редакция благодарит НПО «Энергия» за предоставленный для публикации фотоснимок.

Фото космонавта С. Крикалева (U5MIR/UZ3AK)



ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

У вас в руках первый номер журнала «Радио» нового, 1993 года. Для нас, работников редакции, и, мы уверены, для вас, читателей, встреча с каждым очередным выпуском журнала пусть маленькое, но все же событие. Ведь это встреча с новыми идеями, с новыми схемными и конструктивными решениями, новой информацией, новыми авторами в той области, которой вы увлекаетесь.

Но первое, на что вы, конечно, обратили сразу же внимание — это изменившийся формат. Он стал примерно таким, каким был до 1989 года (только несколько большим по высоте). В свое время, когда формат уменьшился, редакция вам объясняла, что произошло это под силовым давлением полиграфистов, которые, пользуясь своим монопольным положением, диктовали (как продолжают делать это и теперь) свои условия редакциям. С этого номера журнал «Радио» печатается в другой типографии, что и дало возможность вернуться почти к прежнему формату, за который вы настойчиво и обоснованно ратовали.

Хотя число страниц в журнале сократилось, но благодаря большему формату и более плотному набору информационный объем сохранен таким, каким он был в прошлом году.

Тематика журнала остается традиционной, и судя по многочисленным письмам читателей, она удовлетворяет большинство из них. О том, каким более конкретно будет содержание «Радио» в 1993 году, рассказывалось в №9 за прошлый год.

Но все же изменение в содержании журнала произошло. Как мы уже сообщали читателям, редакция приступила к выпуску «КВ журнала», как приложения к журналу «Радио». Начав выпуск «КВ журнала», редакция наконец осуществила нашу с вами давнюю задумку — разделить журнал «Радио» на два издания: одно — для интересующихся звукотехникой, видеотехникой, радиоприемом, микропроцессорной техникой, бытовой электроникой (это основной контингент читателей «Радио») и другое издание — для коротковолновиков и ультракоротковолновиков.

Если теперь, с учетом нового журнала, прикинуть объем информации, которую получат основные группы читателей, то он окажется заметно большим, чем в 1992 году.

Мы с вами, дорогие читатели, вступили в новый, 1993 год. Каким он будет, предсказывать не беремся. Одно лишь совершенно ясно: год будет трудным, даже, наверное, очень трудным. Нас, работников редакции, обнадеживает ваша постоянная поддержка журнала. Она позволила ему выжить в 1992 году, будем вместе преодолевать трудности и в 1993 году.

С наступившим Новым годом, дорогие читатели! Пусть для вас он будет во всех отношениях более благополучным, чем прошлый, ставший теперь уже достоянием истории.

РЕДАКЦИЯ

ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

"ЭЛЕКТРОНИКА МС 1502"- IBM PC У ВАС ДОМА

КАССЕТНЫЙ БЕЙСИК

Каждому владельцу компьютера рано или поздно захочется заставить его сделать что-то необычное, отсутствующее в тех программах, с которыми приходится работать. А это значит, нужно написать программу самому.

Как уже говорилось, МОНИТОР мало приспособлен для программирования, так как дает возможность создавать программы только самого нижнего уровня — в машинных кодах. При всей кажущейся простоте это под силу только очень квалифицированным программистам. Но и они давно уже этого не делают — результат не оправдывает затраченных усилий. Большинство программ пишется на языках высокого уровня, и только самые ответственные их части — на языке Ассемблера. Когда Вы подключите к компьютеру дисководы, появится возможность использовать языки Си, Паскаль и многие другие. А пока в вашем распоряжении ПЗУ, в котором записан интерпретатор языка Бейсик-К, так называемый кассетный Бейсик.

Для того чтобы запустить интерпретатор, необходимо перед включением питания компьютера вставить в разъем расширения кассету с ПЗУ. На ней написано: «Устройство запоминающее». После включения питания и окончания всех тестов введите директиву В. На экране появится надпись:

ПЭВМ Электроника МС 1502
БЕЙСИК-К Версия 1.1
Доступно 62940 байт
Ок

Подсказка Ок означает, что интерпретатор готов к работе. Число доступных байт памяти означает максимально возможную длину программы на Бейсике и данных, с которыми она будет работать. Это число не изменится, если во второй разъем расширения компьютера вставить кассету с дополнительным ОЗУ. К сожалению, интерпретатор не рассчитан на ее использование.

Основные операторы и функции кассетного Бейсика те же, что в интерпретаторе BASIC *МИКРОН для «Радио-86РК». Но имеются многие другие, например, для чтения и записи на магнитофон блоков данных. Отличаются способы управления курсором, графические и некоторые другие функции. Есть возможность управлять цветом символов и фона, на котором они выводятся. Увеличено число типов переменных. Числовые переменные и константы могут быть не только действительными, но и целыми. Константы можно задавать в десятичной, шестнадцатиричной и двоичной системах счисления. В общем, возможностей значительно больше. К компьютеру прилагается подробное (больше ста страниц) описание языка.

Так что можно смело приниматься за программирование. А начать лучше всего с адаптации опубликованных в журнале программ на Бейсике, предназначенных для «Радио-86РК».

Кассетный Бейсик рассчитан на хранение программ и данных на магнитной ленте и в дальнейшем, когда Вы подключите к своему компьютеру дисководы, он не сможет с ними работать. Но отчаиваться не стоит. Есть множество дисковых версий Бейсика, полностью совместимых с кассетным. Так что разработанные Вами программы не пропадут.

ПОДКЛЮЧАЕМ ДИСКОВОДЫ

Как уже говорилось, в комплект поставки компьютера входит «Устройство ввода-вывода информации на НГМД «Электроника МС8414». Но это не накопитель на гибких магнитных дисках (дисковод), а только контроллер для управления им. Он предназначен для работы совместно с устройством МС5310, состоящим из двух дисководов МС5305 и блока питания. Его нужно приобретать отдельно. Однако можно с успехом использовать любые отечественные или импортные дисководы, рассчитанные на 80-дорожечные двусторонние дискеты двойной плотности. Конечно, блок питания для них придется изготовить самостоятельно.

Контроллер НГМД вставляют в один из разъемов расширения компьютера. Во второй разъем желательно вставить дополнительное ОЗУ. Плоский кабель, которым контроллер подключается к блоку дисководов, поставляется без разъема. Для работы с блоком МС5310 его нужно установить в соответствии с прилагаемой к блоку инструкцией. Если используется отдельный дисковод, кабель заделывается в разъем ОНП-НГ-79-34-Р-МЭК (обычно входит в комплект поставки дисковода). Порядок расположения проводов кабеля совпадает с расположением контактов разъема, нужно только проследить за тем, чтобы первый провод кабеля (он отличается от других цветом) был подключен к третьему контакту разъема.

Если подключаются два дисковода, их разъемы устанавливают на кабеле один за другим на расстоянии не менее высоты дисковода (примерно 45 мм). Дисководы обычно поступают в продажу настроенными на работу в качестве накопителя 1 (или А). При подключении второго дисковода в нем нужно переставить соответствующую перемычку в положение, соответствующее накопителю 2 (или В). Иначе компьютер не сможет различить дисководы.

Программа обслуживания дисководов находится в ROM BIOS компьютера. При наличии двух физических дисководов (накопителей) она представляет в распоряжение пользователя четыре логических дисковода, причем дисководы А и С соответствуют первому накопителю, а В и D — второму. Дисководы А и В работают с дискетами емкостью 720 килобайт, а С и D-с дискетами вдвое меньшей емкости. Операционная система может загружаться с дискет емкостью как 360, так и 720 килобайт. Системную дискету всегда вставляют в первый накопитель.

Итак, дисководы подключены. Подаем на них напряжения питания, включаем компьютер, вставляем в дисковод А прилагаемую к компьютеру дискету с операционной системой С4-ДОС и вводим директиву @. Если все подключено правильно, должен загореться сигнальный светодиод на дисководе и начаться загрузка операционной системы. В процессе загрузки для установки системных часов компь-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 12.

ютер попросит ввести с клавиатуры дату и время. В ответ можно просто нажать [←┘], но лучше сразу приучить себя всегда выполнять несложную операцию установки часов. Это гарантирует, что в заголовках всех созданных вами файлов будут указаны правильные время и дата их создания.

Операционная система С4–ДОС по своим возможностям аналогична широко известной MS DOS версии 3.3. Так что теперь Вы можете пользоваться богатейшей библиотекой программ, разработанных для этой операционной системы. Это тысячи игр, многочисленные редакторы текстов, графические редакторы, системы автоматизированной разработки электронных схем и печатных плат, трансляторы всех известных языков программирования и многое, многое другое. Кстати, компьютер МС1502 прекрасно работает и под управлением оригинальной MS DOS.

ЗАГЛЯНЕМ ВНУТРЬ

До сих пор мы сравнивали компьютер МС1502 с хорошо знакомым «Радио — 86РК», стремясь показать, как много общего даже в таких различных по структуре и возможностям компьютерах. Пришло время заглянуть внутрь МС1502, подробнее познакомиться с его устройством и посмотреть, в чем его сходство и отличие от широко известного IBM PC.

В качестве центрального процессора в МС1502 применена микросхема КР1810ВМ88 — аналог процессора 8088 фирмы Intel, на которой построен компьютер IBM PC модели XT. Это шестнадцатиразрядный процессор с восьмиразрядной шиной данных и 20–разрядной шиной адреса. По сравнению с КР580ВМ80 у него значительно расширена система команд, примерно в 10 раз большее быстродействие, с ним легко сопрягаются восьмиразрядные периферийные микросхемы серии КР580. Он может адресовать до 1 мегабайта памяти.

Тактовая частота процессора выбрана равной 5,33 МГц (в IBM PC 4,77 МГц). Это обусловлено тем, что, стремясь удешевить компьютер, разработчики использовали для синхронизации процессора и видеоконтроллера один и тот же кварцевый резонатор на 16 МГц. Повышенная тактовая частота процессора частично компенсирует потери быстродействия, связанные с особенностями работы видеоконтроллера МС1502. Однако одновременно увеличилась и тактовая частота системного таймера (1,33 МГц вместо стандартных 1,19 МГц). По этой причине все программы, использующие таймер, работают примерно на 10% быстрее. Например, спешат на 7 минут в час встроенные часы операционной системы MS DOS. Формируемые компьютером музыкальные фразы также исполняются быстрее и на тон выше.

Узел памяти на системной плате компьютера состоит из ПЗУ объемом 16 килобайт, занимающего адреса с 0FC000H по 0FFFFFH, и ОЗУ объемом 128 килобайт. Системная часть ОЗУ занимает адреса с 00000H по 17FFFH, а видео–ОЗУ — с 0B8000H по 0BFFFFH. В отличие от стандартного IBM PC, где в видео–ОЗУ применяются отдельные микросхемы памяти, здесь системная и видео области ОЗУ физически находятся в одних и тех же микросхемах. Это позволило регенерировать системную память за счет работы видеоконтроллера. Однако объем памяти, доступной программам, уменьшился на 32 килобайта, а за счет конфликтов при одновременном обращении к ОЗУ и процессора и видеоконтроллера снизилось быстродействие компьютера.

Таблица 3.

Устройство	Адреса портов	
	МС1502	IBM PC
Контроллер ПДП	нет	000H-00FH
Контроллер прерывании	020H,021H	020H,021H
Таймер	040H-043H	040H-043H
Клавиатура: код клавиши сканирование клавиатуры	 060H 068H-06BH	 060H нет
Принтер: данные управление	 060H 061H,062H, 06AH	 378H 379H,37AH
Последовательный интерфейс	028H,029H	3F8H-3FFH
Контроллер дисплея	3D0H-3DFH	3D0H-3DFH
Контроллер дисководов	100H-10FH	3F0H-3F7H

Таблица 4.

Прерывание	Вектор	Назначение	
		МС1502	IBM PC
IRQ0	Int 8	Запрос от системного таймера	Запрос от системного таймера
IRQ1	Int 9	Запрос от клавиатуры	Запрос от клавиатуры
IRQ2	Int A	Используется контроллером клавиатуры	Запрос от устройств, подключенных к каналу расширения
IRQ3	Int B	Запрос от устройств, подключенных к каналу расширения	Запрос от COM1
IRQ4	Int C	Запрос от устройств, подключенных к каналу расширения	Запрос от COM2
IRQ5	Int D	Запрос от устройств, подключенных к каналу расширения	Запрос от контроллера жесткого диска
IRQ6	Int E	Запрос от устройств, подключенных к каналу расширения	Запрос от контроллера гибких дисков
IRQ7	Int F	Запрос от COM1	Запрос от LPT1

Дополнительное ОЗУ объемом 512 килобайт, находящееся на плате расширения, при подключении к компьютеру занимает адреса с 18000H по 97FFFH. ПЗУ с интерпретатором Бейсика также подключается через разъем расширения и занимает адреса с 0E8000H по 0EFFFFH. В целом распределение памяти соответствует принятому в IBM PC.

Для выполнения различных функций ввода–вывода на системной плате установлены программируемые периферийные микросхемы: контроллер прерываний КР1810ВН59А, таймер КР590ВИ53, два адаптера параллельного интерфейса КР580ВВ55А, универсальный адаптер последовательного интерфейса КР580ВВ51А. Видеоконтроллер компьютера выполнен на полузаказных микросхемах на основе базовых матричных кристаллов (БМК) КР1545ХМ1.

Очевидно, нужно пояснить, что такое БМК и полузаказная микросхема. БМК представляет собой своего рода «конструктор» из большого числа не соединенных между собой логических элементов, выполненных на одном полупроводниковом кристалле. БМК КР1545ХМ1 выполнен по КМОП технологии и содержит 166 таких элементов. Для изготовления из БМК специализированной микросхемы достаточно разработать требующуюся заказчику схему соединений имеющихся на кристалле элементов и изготовить фотошаблоны, по которым на последнем этапе изготовления микросхемы будут нанесены слои металлизации, соединяющие элементы между собой. Этот процесс полностью автоматизирован и в общем не сложнее разработки обыкновенной печатной платы.

В компьютере МС1502 применены БМК КР1545ХМ1–0042, КР1545ХМ1–0015, КР1545ХМ1–0031, КР1545ХМ1–0012 и КР1545ХМ1–0009.

В табл. 3 приведено распределение адресов портов устройств ввода–вывода в компьютерах МС1502 и IBM PC. Как видим, есть и полные совпадения и существенные различия. Полностью совпадают адреса и назначение всех регистров видеоконтроллера. Совпадают со стандартными адреса регистров таймера КР580ВИ53, однако в использовании его счетчиков есть отличия. О том, что отличается от стандартной тактовая частота нулевого (системного) и второго (генерирующего звуковые сигналы) счетчиков таймера, уже было сказано выше. Управляет генерацией звука порт с адресом 61H. Однако в отличие от IBM PC свободные разряды этого порта использованы для различных целей. Первый счетчик таймера, в IMB PC формирующий запросы на регенерацию памяти, в МС1502 работает как делитель тактовой частоты, определяющий скорость об–

мена данными через последовательный интерфейс. Этот же счетчик генерирует сигналы записи данных на магнитофон.

Стандартные адреса имеют регистры контроллера прерываний КР1810ВН59А. Однако распределение принимаемых им запросов прерывания отличается от стандартного (см. табл.4). В этой таблице LPT1, COM1 и COM2 — условные обозначения соответственно канала параллельного интерфейса и двух каналов последовательного интерфейса. В МС1502 канал COM2 отсутствует. Кроме перечисленных, в МС1502 используется еще одно аппаратное прерывание. Его запрос поступает с выхода SYNDET микросхемы КР580ВВ51А на вход NMI микропроцессора КР1810ВМ88.

Параллельный интерфейс в МС1502, как и в IBM PC, организован в соответствии с протоколом ИРПР-М (Centronics). Но адреса используемых для этого портов не совпадают. Отличается назначение разрядов портов управления интерфейсом. В качестве порта данных интерфейса используется тот же канал А микросхемы КР580ВВ55А (адрес 60Н), в который подпрограмма обслуживания клавиатуры заносит код нажатой клавиши. Так что возможны конфликты при одновременном использовании параллельного интерфейса и клавиатуры (например, при распечатке текстов на принтере).

Адреса портов последовательного интерфейса также нестандартны. Следует отметить, что контроллер последовательного интерфейса в IBM PC обычно строится на микросхеме Intel 8250, не имеющей отечественного аналога. В МС1502, как и в большинстве других отечественных компьютеров, использована микросхема КР580ВВ51А, аналог Intel 8251А.

Таким образом, совместимость контроллеров интерфейса IBM PC и МС1502 обеспечивается только при обращении к ним через прерывания DOS и BIOS. Интересно, что BIOS МС1502 по непонятной причине хранит в своих рабочих ячейках стандартные адреса портов данных параллельного и последовательного интерфейсов компьютера IBM PC.

Нужно сказать, что входные и выходные цепи последовательного интерфейса в МС1502 выполнены нестандартным образом. Известно, что в компьютерах IBM PC последовательный интерфейс выполняется, как правило, по стандарту RS-232C, которому соответствует отечественный «стык С2». Сигналы передаются напряжениями +12 В (логический ноль) и −12 В (логическая единица). В МС1502 использован интерфейс ИРПС, известный также как «токовая петля». Логической единице соответствует протекание тока 20 мА в замкнутой цепи, изолированной от общего провода компьютера, а логическому нулю — отсутствие тока.

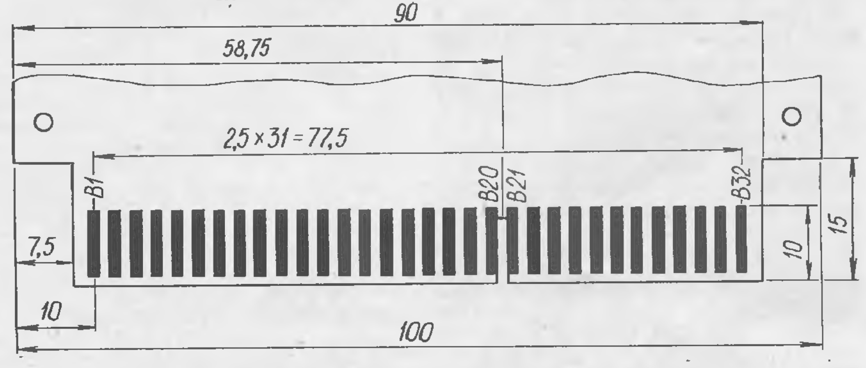
В приемной части интерфейса компьютера МС1502, как и положено в «токовой петле», использован оптрон, изолирующий сигнальную цепь от общего провода. Выход же интерфейса представляет собой просто транзисторный ключ с открытым коллектором. Эмиттер этого транзистора соединен с общим проводом компьютера, так что никакой изоляции сигнальной цепи в данном случае нет.

Следствием всего этого явилось то, что принтер МС6313, поставляемый в комплекте с компьютером, оказалось не так-то просто подключить к нему. Принтер имеет два варианта интерфейса: параллельный ИРПР-М и последовательный С2. С принтером поставляется кабель для связи с компьютером по последовательному интерфейсу. Однако он оказывается бесполезным, так как интерфейсные сигналы не стыкуются. Кабеля для связи по параллельному интерфейсу в комплекте нет, его приходится изготавливать самостоятельно. А это не очень просто, учитывая дефицитность и не стандартность разъемов как компьютера, так и принтера. Кроме того, ни в описании компьютера, ни в описании принтера нет схемы такого кабеля, а одни и те же сигналы имеют то русские, то английские обозначения. Заводу-изготовителю нужно учесть это, чтобы устранить досадную нестыковку.

Таблица 5.

Вывод	Сигнал	Тип	Вывод	Сигнал	Тип
A1	+5V	Выход	B1	+5V	Выход
A2	CLK/	Выход ТТЛ	B2	INIT/	Выход ТТЛ
A3	GND	-	B3	GND	-
A4			B4	ALE/	Выход ТТЛ
A5	A0	Выход ТС	B5	D0	Вход/выход ТС
A6	A1	Выход ТС	B6	D1	Вход/выход ТС
A7	A2	Выход ТС	B7	D2	Вход/выход ТС
A8	A3	Выход ТС	B8	D3	Вход/выход ТС
A9	A4	Выход ТС	B9	D4	Вход/выход ТС
A10	A5	Выход ТС	B10	D5	Вход/выход ТС
A11	A6	Выход ТС	B11	D6	Вход/выход ТС
A12	A7	Выход ТС	B12	D7	Вход/выход ТС
A13	A8	Выход ТС	B13		
A14	A9	Выход ТС	B14		
A15	A10	Выход ТС	B15		
A16	A11	Выход ТС	B16		
A17	A12	Выход ТС	B17		
A18	A13	Выход ТС	B18		
A19	A14	Выход ТС	B19		
A20	A15	Выход ТС	B20		
A21	A16	Выход ТС	B21	IOR/	Выход ТС
A22	A17	Выход ТС	B22	IOW/	Выход ТС
A23	A18	Выход ТС	B23	MEMR/	Выход ТС
A24	A19	Выход ТС	B24	MEMW/	Выход ТС
A25			B25	RDY	Вход ОК
A26	HOLD	Вход ТТЛ	B26	IRQ3	Вход ТТЛ
A27	HLDA/	Выход ТТЛ	B27	IRQ4	Вход ТТЛ
A28	+12V	Выход	B28	IRQ5	Вход ТТЛ
A29			B29	IRQ6	Вход ТТЛ
A30	GND	-	B30	GND	-
A31	OSC/	Выход ТТЛ	B31	RESET	Вход ОК
A32	+5V	Выход	B32	+5V	Выход

Примечание: ТС — три состояния, ТТЛ — стандартные ТТЛ уровни,
ОК — общий коллектор



Разъем плат. Вид со стороны установки компонентов.

Интерфейс связи с магнитофоном использует канал 1 таймера КР580ВИ53 и некоторые разряды портов с адресами 61Н и 62Н. В компьютере IBM PC он аналога не имеет, хотя в BIOS этого компьютера для работы с магнитофоном и зарезервировано прерывание 15Н. В IBM PC/AT это же прерывание выполняет множество функций, никак не связанных с магнитофоном.

Контроллер клавиатуры в МС1502 существенно отличается по принципам построения и работы от аналогичного узла IBM PC. В последнем клавиатура представляет собой законченный функциональный узел на базе однокристальной микро-ЭВМ. Клавиатура работает совершенно независимо от главного процессора и передает ему коды нажимаемых клавиш по специализированному последовательному интерфейсу. В МС1502 функции контроллера клавиатуры выполняет сам главный процессор. Для этого имеется специальная схема, при нажатии любой клавиши генерирующая запросы прерывания IRQ2. По каждому такому запросу процессор через микросхему КР580ВВ55А (порты с адресами 68Н, 69Н и 6АН) опрашивает клавиатуру и, определив, какие клавиши нажаты, формирует их скэн-коды. Эти коды, представляющие собой условные номера клавиш, заносятся в порт с адресом 60Н. Затем программно имитируется запрос прерывания IRQ1 (INT 9H).

Дальше все происходит точно так же, как в IBM PC. Подпрограмма BIOS, обслуживающая прерывание 9, считывает скэн-код из порта 60Н, преобразует его в ASCII-код символа, соответствующего данной клавише или комбинации клавиш, и записывает этот код в находящийся в ОЗУ буфер клавиатуры. Прерывание 16Н читает символы из этого буфера и передает их прикладным программам. Разработчикам компьютера МС1502 удалось добиться хорошей совместимости с IBM PC всех функций обслуживания клавиатуры. Единственное отличие, которое удалось обнаружить, заключается в том, что не различаются левая и правая клавиши Shift, так как в использованной в компьютере клавиатуре МС7007 контакты этих клавиш соединены параллельно.

Продолжение см. на стр. 7.



НЕЛЕГАЛЬНОЕ ИЛИ "ПИРАТСКОЕ" РАДИО

Каждый, кто когда–либо листал западную DX–прессу, не мог не заметить довольно обширные разделы «On The Other Side», «Free Radio» или «Alternative Radio». Речь в них шла совсем не о старых знакомых, вроде наших или греческих радиохулиганов, работающих с AM на 150 м, безлицензионных любителей или итальянцев на «альтернативном» любительском диапазоне 45 м. В таких рубриках говорится исключительно о вещательных станциях со странными названиями: Radio Confusion, European Pirate Radio, The East Coast Beer Drinker...

Сравнительно несложно их услышать в ночь с субботы на воскресенье в так называемом «пиратском» вещательном диапазоне 48 м (6,2...6,3 МГц). В этих передачах очень много популярной музыки. Но обычно они рассчитаны на DX–истов, поэтому постоянно передается какая–либо информация из области DX–хобби. Это не случайно: вряд ли кто–то еще, кроме DX–истов, сможет удовлетворительно принимать довольно слабый сигнал «пиратских» станций с амплитудной модуляцией, мощность которых обычно определяется в пределах 10...50 Вт.

Тем не менее ночное вещание коротковолновых «пиратов» не является характерным, обычно эти станции работают и днем, в расчете на ближнее односкачковое прохождение, благодаря которому в зоне уверенного приема иногда удается получить сигнал, сравнимый по громкости с мощными хорошо слышимыми станциями «смежного» вещательного диапазона.

Не менее развито на Западе и местное нелегальное вещание в средневолновом (AM), «гражданском» (CB*) и УКВ (FM) диапазонах. Малые излучаемые мощности здесь уже существенной роли не играют, часто они одного порядка с местными легальными. В одной лишь Голландии насчитываются сотни станций, работающих в «пиратском» диапазоне 186 м (1608...1620 кГц). Мощности некоторых из них доходят даже до киловатта.

Имеется несколько коротковолновых «пиратских» диапазонов, в том числе высокочастотные (3,9; 7,4; 9,9; 11,4; 15,05; 21,5 МГц), так как все большее распространение получает вещание через Атлантику. Станции работают, как правило, нерегулярно, однако по воскресеньям на одном лишь диапазоне можно услышать несколько как вещательных передач, так и переговоров операторов между собой.

Большинство этих станций — некоммерческие и существуют исключительно за счет «владельца» (более распространен термин «оператор»), который занимается вещанием в свободное от основной работы время. Отсюда еще одно название: «хобби–пираты». Часто в работу станции вовлечено несколько человек: инженер, ведущие программ, сотрудники отдела писем...

Воздержусь от формулирования глубинных причин, побуждающих людей создавать нелегальные вещательные станции, отмечу лишь ряд внешних факторов.

Во–первых, открытие частной легальной вещательной радиостанции — довольно сложная и дорогая процедура в большинстве европейских стран и США. Их законодательства не предусматривают возможности эксплуатации самодельных передатчиков. Кроме того, в некоторых странах, например в Великобритании, работа частных станций на коротких волнах невозможна вообще.

Содержание легальной некоммерческой станции стоит очень дорого. А передатчики, изготовленные разного рода «умельцами» для «пиратского» вещания, можно приобрести довольно легко и за дешево. Бытовая звукозаписывающая аппаратура, как правило, использующаяся для оборудования «студий» таких станций, тоже стоит недорого, в отличие от профессиональной.

Кроме того, интерес слушателей к «пиратским» станциям на Западе значительно выше, чем к легальным. Это многократно подтверждалось при легализации бывших «пиратских» станций: интерес к ним быстро пропадал.

Наконец, в ряде стран, таких как Ирландия, Перу и др., необходимость лицензирования вещательных радиостанций (любых) просто отсутствует, как запрет работать за пределами вещательных диапазонов. Естественно, в этих странах наиболее развито частное некоммерческое вещание.

Другая разновидность «свободного радио», на протяжении многих лет вдохновлявшая «пиратских» операторов,— вещание с мощных передатчиков, расположенных на кораблях, находящихся в нейтральных водах (Radio Caroline, Voice of Peace, Radio New Jork International). Эти станции обычно фигурируют в справочнике «Всемирное Радио и Телевидение» как вполне легальные. Кстати говоря, термин «свободное радио» употребляется еще и как синоним «пиратского радио».

Возможность подобного «свободного» радиовещания привела к появлению станций с неопределенным статусом («полупиратских»), адрес, контора, студия, основной персонал и аудитория слушателей которых находятся в «несвободной» стране (Великобритания), а передатчики — в «свободной» (Ирландия). Существование таких станций не противоречит законам обеих стран, но отличить их от «пиратских» непросто. Местоположение передатчика часто держится в секрете. К таким станциям относятся, например, коммерческая Radio Fax (круглосуточно 12255, 6205 кГц и в ночное время 3910 кГц) и некоммерческая Radio Stella (по воскресеньям параллельно 7446 и 11413 кГц, 2x30 Вт AM). Несмотря на то, что это совершенно независимые друг от друга станции, передатчики обеих находятся в одном и том же помещении в Drogheda, Eire (Ирландия). Однако об этом вы никогда не узнаете из материалов, рассылаемых станциями.

Наиболее жесткие законы в отношении нелегального радиовещания в США — штраф в размере до 2000 долларов или тюремное заключение сроком до одного года. Плюс конфискация всего оборудования. Федеративная комиссия связи (Federal Communications Commission) располагает большим числом так называемых «полевых мониторов», рассредоточенных по всей территории страны, что позволяет очень быстро определить местоположение «пиратских» станций. Поэтому американские «пираты» обычно работают в сетях (наиболее регулярно на частотах 7415 и 15050 кГц). Время передачи одной станции не превышает получаса.

В Великобритании Департамент торговли и промышленности (Department of Trade & Industry) наиболее активно ведет борьбу со средневолновыми и УКВ–«пиратами», устраивая операции с названиями типа «Freedom Fighter». Поэтому бывшие нелегальные станции местного вещания сейчас переходят на короткие волны, где работать сравнительно безопаснее. Для большей надежности в Европе распространено вещание на коротких волнах из леса, с переносных передатчиков и развешенных на деревьях антенн, когда в эфире «крутится» программа, предварительно записанная в домашней студии.

Однако никто не может сказать, что такая борьба является эффективной. Как правило, после закрытия властями «пиратской» станции об этом начинает писать местная пресса. Для самой станции не составляет труда купить новое оборудование (зачастую с помощью своих слушателей) и возобновить вещание. Число слушателей после этого резко возрастает.

Подавляющее большинство «пиратских» станций уделяет особое внимание письменному контакту с аудиторией. В эфире часто объявляется адрес станции (обычно это так называемая «пиратская» почтовая служба, иногда находящаяся в другой стране). Если послать по нему рапорт о приеме, можно получить в ответ QSL–карточку или письмо–подтверждение. К ним часто прилагается информация о станции и ее истории, иногда также цветные фотографии оборудования и персонала, кассеты с записью программ станции, наклейки и даже сувениры с эмблемой станции. Как показывает практика, несмотря на стандартное требование станции — посылать вместе с рапортом о приеме два международных ответных купона или один доллар США,— слушателям СНГ западные «пиратские» станции отвечают бесплатно.

Все перечисленное делает прием «пиратских» радиостанций даже более интересным и захватывающим, чем наблюдение за обычными международными или «тропическими» вещателями. Думается, это направление DX–хобби будет по достоинству оценено отечественными радиолюбителями.

Передачи западных «пиратских» станций можно слушать с высоким качеством через московскую коротковолновую «пиратскую» станцию «Радио без границ» (RWBI). Она сейчас регулярно выходит в эфир по ночам с субботы на воскресенье на частотах 3945, 6285 и 11400 кГц. В зимнее время, возможно, возобновится дневная воскресная передача для 3–го района: с 12 до 15 MSK на частоте 6240 кГц. Все ретрансляции идут с ведома западных станций и подтверждаются ими.

В заключение хотелось бы поблагодарить своих друзей из Соединенного Королевства, которые оказали мне неоценимую помощь в исследовании «пиратской» активности на Западе. Это — Кен Биард, редактор рубрики «Unofficial Radio» бюллетеня «Short Wave News» датского DX–клуба «Danish Short Wave Clubs International» (DSWCI), и Билл Левис, оператор английской «пиратской» станции «Live Wire Radio».

И. КРЫЛОВ,
редактор рубрики «Свободное Радио» бюллетеня Санкт–Петербургского DX–клуба «Экзотические DX–новости»

г. Москва

* CB — CITIZEN BAND.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ФЕВРАЛЬ

Начиная с этого номера журнала, мы начинаем публиковать новую форму прогноза прохождения высокочастотных КВ диапазонов. Для конкретной трассы (например, Иркутск — Австралия) представлена таблица, где каждая горизонтальная строка (A, B, C, D, E или F) отведена какому-то определенному участку коротких волн, включающему в себя как любительские, так и вещательные диапазоны. Горизонтальные строчки разбиты вертикальными линиями на часовые участки (с шагом в 2 ч) от 0 до 24 ч. Время — UTC. Сплошная линия указывает на возможность связи между конечными пунктами трассы в данном диапазоне, а пунктирная — на ее неустойчивость в отмеченные часовые промежутки.

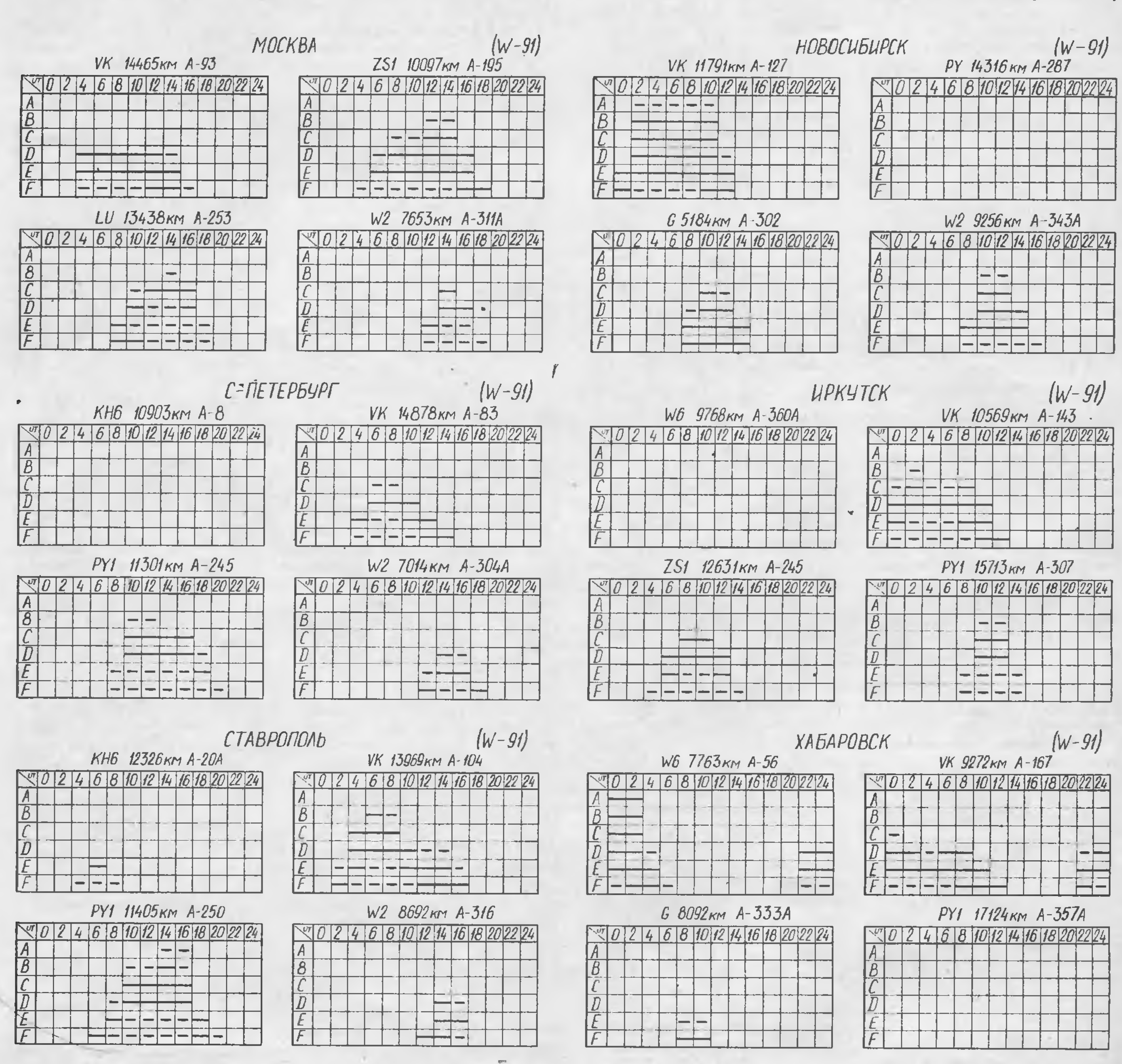
Каждая таблица имеет заголовок. Это прежде всего префикс позывного страны (в рассматриваемом примере это VK — Австралия), длина трассы в километрах (10569 км) и азимут угла поворота антенны «на корреспондента» (A-143). Если после азимута стоит буква «А», это означает, что трасса проходит через авроральную зону или полярную шапку. Ионосферу в этих районах земного шара всегда «трясет». Сигналы приходят с реверберацией и неустойчивы по амплитуде. Даже небольшая магнитная буря приводит к прекращению радиосвязи по такой трассе.

Прогноз прохождения составляется для спокойного состояния ионосферы и показывает ее потенциальную возможность отражать радиоволну на какой-то конкретной трассе при определенной солнечной активности. И любой дестабилизирующий фактор, как-то: появление на диске Солнца крупной группы пятен или солнечная вспышка — приведет к ухудшению отражающей способности ионосферы и в итоге — к ухудшению или полному нарушению прохождения. С другой стороны, уж если в прогнозе не отмечено прохождение в диапазоне 28 или 24 МГц, то его и не будет. Хотя и здесь могут быть исключения, связанные с отражением радиоволн от спорадически образующихся в ионосфере отдельных «облаков» повышенной электронной концентрации.

Итак, новая форма прогноза прохождения высокочастотных КВ диапазонов: месяц — февраль; ожидаемая солнечная активность в числах Вольфа = 91. Горизонтальные строчки соответствуют: A — любительский диапазон 10 м; B — Citizen Band 11 м; C — любительский диапазон 12 м (WARS); D — вещательный диапазон 13 м, любительский диапазон — 14 м; E — любительский диапазон 16 м (WARS), вещательный диапазон — 16 м; F — вещательный диапазон 19 м, любительский диапазон — 20 м; вещательный диапазон — 22 м.

И последнее. Мощности любительских радиостанций существенно ниже мощностей вещательных станций, для которых и 100 KW не является пределом. Поэтому, если в таблице прогноза указано на неустойчивость связи (пунктирная линия), то это в первую очередь относится к любительским станциям.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)



"ЭЛЕКТРОНИКА МС 1502" - IBM PC У ВАС ДОМА

Окончание. Начало см. на с. 2.

Несколько слов об интерфейсе расширения МС1502. Для подключения дополнительных плат имеются два разъема, контакты которых соединены параллельно. Назначение контактов приведено в табл. 5. Разъем типа СНП 15–64/100х10р–19 рассчитан на соединение с контактными площадками на краю вставляемой в него платы, имеющей конфигурацию, показанную на рис.1. На рисунке показаны также контактные площадки В1...В32, расположенные со стороны установки деталей на плате. Контактные площадки А1...А32 расположены аналогично (т.е. А1 под В1) на стороне пайки. Временные диаграммы обмена по каналу расширения полностью соответствуют работе микропроцессора КР1810ВМ88 в минимальном режиме.

Следует отметить, что имеющихся двух разъемов расширения явно недостаточно, так как при работе компьютера в полной конфигурации оба они заняты контроллером дисковода и дополнительным ОЗУ. Какое–либо еще дополнительное устройство подключить просто некуда. Для того чтобы освободить разъемы, можно разместить и контроллер и ОЗУ внутри корпуса базового блока, места там достаточно. Однако для этого потребуется доработка основной платы.

Контроллер дисководов вынесен на плату расширения, тем не менее он является очень ответственным узлом компьютера. Контроллер построен на базе микросхемы КР1818ВГ93. В IBM PC этот узел обычно строится на микросхеме Intel 8272 (КР 1810ВГ 72). Из–за различий в структуре и адресах портов возможна несовместимость некоторых программ форматирования дискет, драйверов дисководов и других, использующих прямые обращения к контроллеру дисководов. Но есть и преимущества. Например, некоторые компьютерные вирусы, использующие тонкие особенности стандартного контроллера, ничего не смогут поделать с компьютером МС1502.

Словом, опыт работы на компьютере «Электроника МС1502» показал, что он удался на славу. И в этом заслуга его создателей — А.Тесленко, А.Токаря, М.Биндера, И.Павленко, А.Тимченко и Н.Пономарева.

А. ДОЛГИЙ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Джордейн Р. Справочник программиста персональных компьютеров IBM PC, XT и AT. — М.: Финансы и статистика, 1991.

Нортон П. Персональный компьютер фирмы IBM и операционная система MS-DOS. — М.: Радио и связь, 1991.

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ



ПРЕПОДОБНЫЙ ...РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

Имя Йозефа Мургаша не встречается в нашей радиотехнической литературе, хотя может быть по праву назван, наверное, первым радиолюбителем в мире.

Мургаш родился 17 февраля 1864 г. в крестьянской семье в словацком селе Тайове близ города Банска–Бистрица. В ту пору Словакия, как часть Венгрии, входила в состав двуединой Австро–Венгрии. После начальной школы Мургаш учился в католических духовных семинариях, а в 1888 г. он был рукоположен в сан священника.

Еще в школьные годы проявились недюжинные способности Мургаша к рисованию. В 90–х годах он проучился три года в мюнхенской Академии художеств. По возвращении на родину Мургаш помимо пастырских обязанностей профессионально занимался живописью. Свободомыслие сельского пастора вызвало негодование венгерских властей, его обвинили в панславизме, и он в 1896 г. вынужден был эмигрировать в США. В шахтерском городке Уилкс–Барре (штат Пенсильвания), где проживало много выходцев из Словакии, Мургаш нашел себе пристанище в местном церковном приходе.

В Уилкс–Барре началась новая полоса в жизни Мургаша: он, будучи священником и, по существу, профессиональным художником, увлекся только что зародившейся отраслью электротехники–радиотехникой. Возможно, здесь сыграл роль его постоянный интерес к естествознанию. Как бы то ни было, Мургаш уверовал в многообещающие перспективы беспроволочной связи. На средства, вырученные от продажи своих картин, Мургаш без всякой посторонней помощи оборудовал в своем доме небольшую лабораторию, в которой на собственноручно изготовленной аппаратуре воспроизводил опыты Герца, Попова, Маркони и других основоположников радиосвязи. Своими знаниями он поспешил поделиться с земляками. В 1900 г. в словацком ежегоднике, издававшемся в г. Ружомбероке, была опубликована его популярная статья «Телеграфирование без проводов».

Экспериментируя в лаборатории, Мургаш усмотрел изъян в тогдашней процедуре радиосообщений с помощью азбуки Морзе, медленность передачи и приема информации, обусловленную тем, что сигнал «тире» в четыре–пять раз превышал по длительности знак «точка». Мургаш пришел к мысли, что сократить время, затрачиваемое на передачу телеграфных сообщений, можно, используя посылки для «точек» и «тире» одной минимальной длительности, но разные по частоте, которые воспринимались бы в телефонной трубке приемного устройства как звуки двух тональностей. После кропотливых изысканий Мургаш осуществил соответствующие своему замыслу схемы передающего и приемного устройства. На это новшество он подал две заявки в Патентное бюро США: «Устройство беспроволочного телеграфа» от 2 октября 1903 г. и «Способ передачи сообщений беспроволочным телеграфом» от 24 февраля 1904 г., являющейся дополнением первой. Патенты NN759825 и 759826 были выданы 10 мая 1904 г. Напомним, что за три года до этого Маркони удалось передать радиосигнал через Атлантический океан.

Сконструированный Мургашом передатчик затухающих колебаний представлял собой обычный для начала века вибратор. Подключенный к вторичной обмотке индукционной катушки разрядник состоял из двух разновеликих шариков, из которых верхний присоединялся к антенне, а нижний, большего диаметра, — к земле. Импульсы на колебательный контур подавались манипулятором от двух параллельно включенных жидкостных прерывателей Венельта, которыми попеременно замыкалась цепь от батареи на первичную обмотку индукционной катушки. В зависимости от положения манипулятора и токопрохождения через тот или иной, отличающийся внутренним сопротивлением, прерыватель изменялась частота излучателя.

В патентном описании Мургаш впервые применил термин «частота несущей волны». Существенной частью приемника был детектор в виде угольного стерженька, который делал возможным слуховой прием. В этом детекторе можно увидеть модификацию идеи, предложенной К. Брауном. Декогерризация производилась автоматически изменением давления на стерженек посредством приспособления, действующего от часового механизма. В американской литературе изобретение Мургаша получило название «Тон–систем».

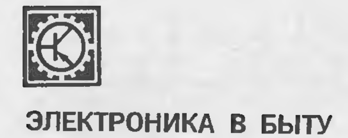
Действие своей радиосвязи Мургаш публично демонстрировал в Уилкс–Барре. Она привлекла внимание филадельфийских предпринимателей, которые откупили у радиолюбителя права на коммерческую эксплуатацию изобретения и основали акционерное общество. Первое техническое испытание радиопередачи по способу Мургаша проводилось в сентябре 1905 г. между Уилкс–Барре и соседним городом Скрантоном на расстоянии 32 км. Передающая и принимающая антенны, изготовленные в виде Н–образных деревянных мачт высотой 60 м, были выше всех построенных для этого в США антенных конструкций. Испытания прошли успешно, и в том же году Мургашу удалось применить свою систему уже на расстояние 200 км между Уилкс–Барре и Бруклинской военно–морской верфью в Нью–Йорке. Для тех лет это была самая протяженная радиосвязь в США.

Невзгоды не прервали творческой деятельности преподобного Мургаша. Он до 1911 г. получил еще десять патентов на ряд усовершенствований в области радиотехники, в том числе на волномер, магнитный детектор, осциллятор.

Один из пионеров радиотехники и радиолюбительства, изобретатель способа скоростного радиотелеграфирования Йозеф Мургаш скончался в Уилкс–Барре 11 мая 1929 г.

Г. ЦВЕРАВА

г. Бокситогорск



ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ

ИМИТАТОР ШУМА МОРСКОГО ПРИБОЯ И КРИКА ЧАЕК

Кто не испытывал на себе благотворного воздействия мерного шума дождя, леса, морского прибоя! Такие звуки расслабляют, снимают психическое напряжение, успокаивают.

Предлагаемое вниманию читателей устройство имитирует шум морского прибоя и крики чаек. Его можно использовать в качестве сувенирной радиоигрушки, а также в лечебно–профилактических целях как рекреационное (восстанавливающее силы) средство. Устройство содержит реле времени, которое выключает имитатор через 15...20 мин его работы.

Принципиальная схема имитатора приведена на рис.1. Источником «белого шума» служит генератор на эмиттерном переходе транзистора VT2, работающем в режиме лавинного пробоя. Необходимое для этого напряжение смещения поступает на транзистор с умножителя, выполненного на инверторах DD1.3 — DD1.5. На инверторах DD1.1, DD1.2 выполнен генератор импульсов, следующих с частотой 80...100 кГц.

С генератора шума сигнал подается на вход модулятора, выполненного на транзисторе VT5. Модулирующее напряжение формируют генераторы на элементах DD2.1, DD2.2, DD2.4, DD2.5. Их выходные импульсы поступают на коллектор транзистора VT5 через интегрирующие цепочки DD2.3C8, DD2.6C9. В результате сигнал модулируется по амплитуде (нарастание и спад его амплитуды имитирует характерный звук прилива и отлива морских волн). Периоды повторения импульсов генераторов различны и не кратны друг другу, поэтому «прибой» происходит с непериодической последовательностью, что повышает эффект имитации. С выхода модулятора амплитудно–модулированный сигнал подают на вход усилителя, выполненного на транзисторах VT9, VT10, VT13, VT14, после чего — на звукоизлучающую динамическую головку BA1.

На вход усилителя поступают также импульсы с генератора, имитирующего крик чаек. Он выполнен на транзисторах VT6, VT7 по схеме несимметричного мультивибратора. Напряжение питания на мультивибратор подается через каскад на транзисторе VT4 и интегрирующую цепь R30, C21. Работой этого каскада управляет генератор, выполненный на инверторах DD3.5, DD3.6. При этом напряжение питания мультивибратора периодически быстро (за 0,2 с) нарастает до 4...5 В и затем медленно (за 1...1,5 с) спадает, что делает тональность выходного сигнала похожей на характерный крик чаек. В свою очередь, работой генератора управляет каскад на транзисторе VT1, который срывает генерацию в моменты отсутствия импульсов на базе транзистора с задающих генераторов на элементах DD3.1, DD3.2 и DD3.3, DD3.4. Периоды повторения и длительность выходных импульсов этих генераторов различны, поэтому интервалы между сигналами, имитирующими крик чаек, непериодичны. Причем тональность и громкость звучания меняются, так как с выходов элементов DD2.2 и DD2.5 на базы транзисторов VT3, VT8 периодически поступают импульсы, открывающие эти транзисторы. Открытый транзистор VT3 шунтирует резистор R27, изменяя частоту мультивибратора, а транзистор VT8, шунтируя резистор R41, — значение выходного напряжения. Это создает эффект многочисленности чаек. А совместное звучание шума прибоя и крика чаек вызывает у слушателя образную картину морского побережья.

На транзисторах VT11, VT12, VT15 выполнено реле времени. При замыкании контактов кнопки SB1 (выключатель SA1 в положении «Вкл.») конденсатор C27 заряжается до напряжения источника питания. Составной транзистор VT12VT15 и транзистор VT11 открываются — напряжение источника GB1 поступает на устройство. После размыкания контактов кнопки конденсатор C27 разряжается через резистор R52 и входные цепи транзисторов VT11, VT12, VT15. Через 15...20 мин разрядки напряжение

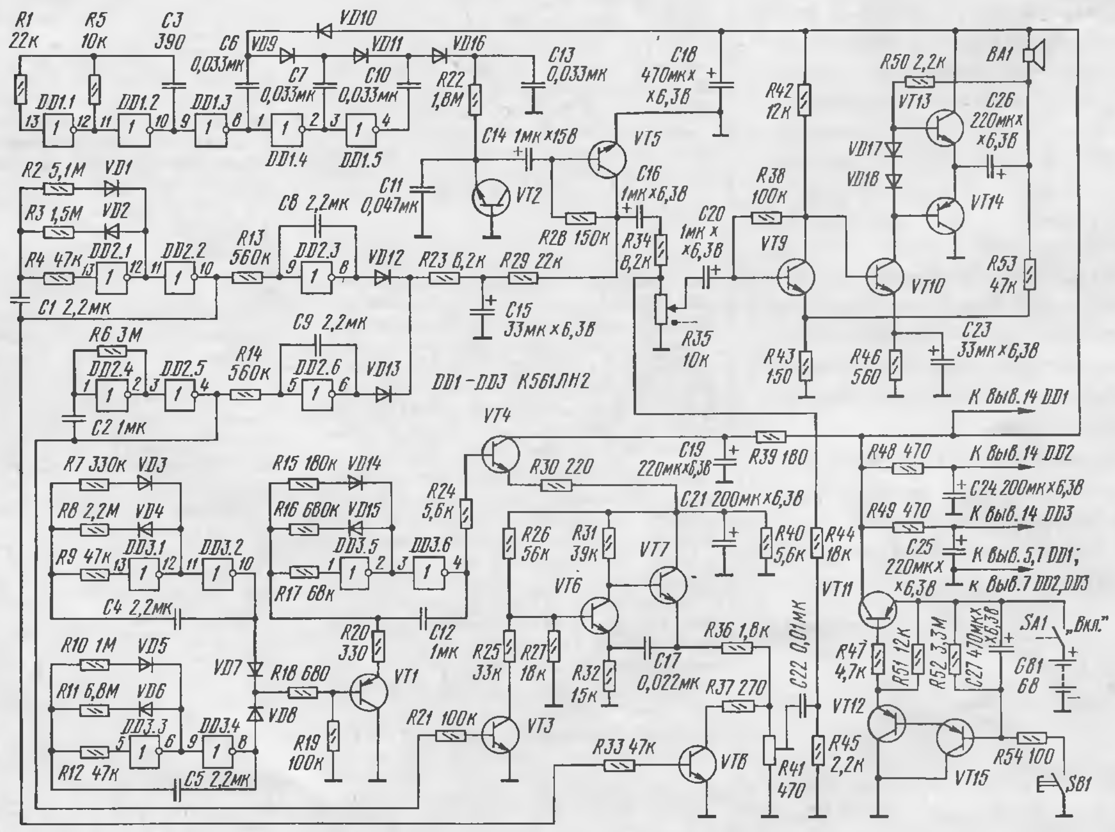
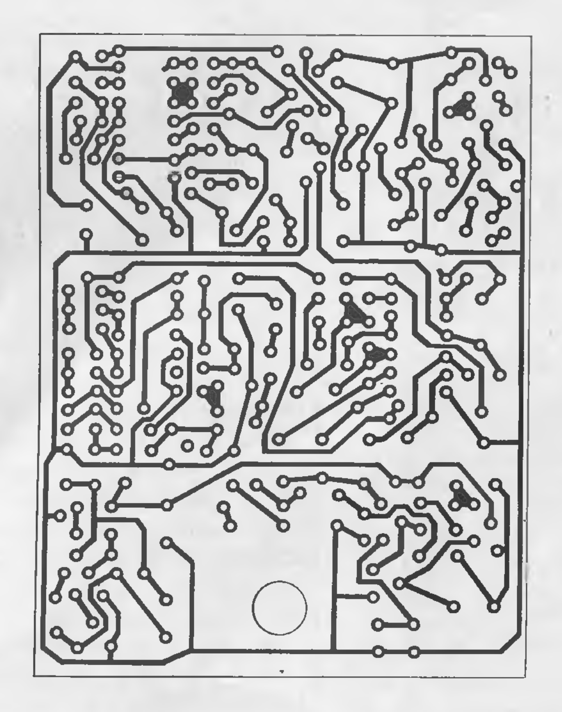


Рис. 1



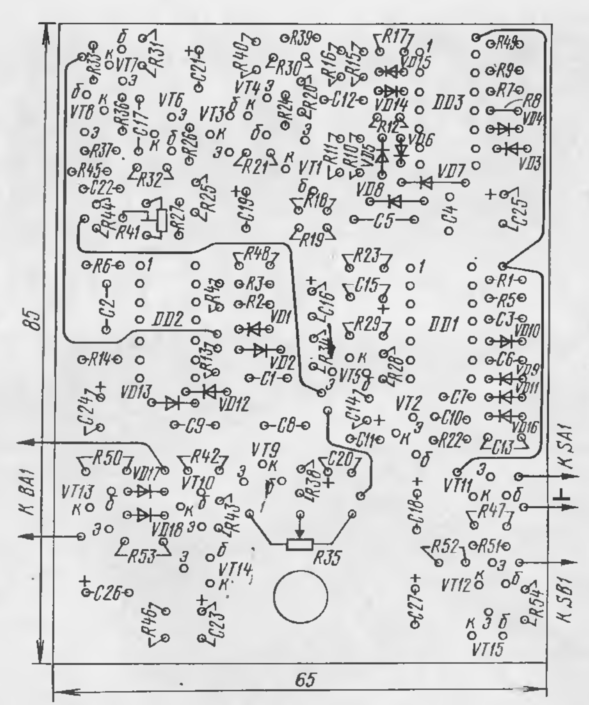


Рис. 2

на конденсаторе уменьшится до уровня, при котором составной транзистор закроется, — устройство будет обесточено.

Имитатор монтируют на печатной плате (рис.2) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. В конструкции использованы постоянные резисторы МЛТ, подстроечный R41 — СП3–19а, переменный R35 — СП3–4М, совмещенный с выключателем питания. Конденсаторы С1, С2, С4, С5, С8, С9, С12 должны быть керамическими, например, КМ–6б. Оксидные конденсаторы — К50–35, К53–1. Головка ВА1 — любая динамическая, мощностью 100...500 мВт и сопротивлением звуковой катушки 8 Ом, или любые головные телефоны. Кнопка SB1 — МП7. Источник питания — четыре элемента А316 или А332, соединенные последовательно.

Микросхемы К561ЛН2 можно заменить на 564ЛН2. Транзистор VT2 — любой из серии КТ315; VT3 — VT10, VT13 — любые из серий КТ306, КТ312, КТ315, КТ316; остальные транзисторы — серий КТ203, КТ208, КТ209, КТ361, КТ501, КТ502. Все диоды — любые из серий КД102, КД103, КД503, КД509, КД511, КД521, КД522.

При налаживании имитатора подстроечным резистором R41 устанавливают желаемую громкость крика чаек, тональность — подбором резисторов R25, R32, а периодичность сигнала — R8, R11. Эффекта многочисленности чаек добиваются подбором резисторов R7, R10. Подбором резисторов R2, R6 выставляют желаемое чередование «прилива» и «отлива», а резисторами R13, R14 — их громкость.

А. КОЗЯВИН

г. Воронеж

ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕЛЕФОННАЯ ТРУБКА

Практически любой телефонный аппарат состоит из трех основных узлов: разговорного, вызывного (звонок) и наборного. Разговорный узел традиционных телефонных аппаратов собирается по схеме с трансформатором, который выполняет несколько функций, в том числе и функцию подавления так называемого местного эффекта. Дело в том, что сигнал от «своего» (местного) микрофона звучит значительно громче по сравнению с сигналом от дальнего микрофона абонента.

Основные недостатки подобного узла — наличие сравнительно громоздкого трансформатора и невозможность регулирования громкости звука. Избавиться от них позволяют электронные разговорные узлы, схемотехнический пример одного из которых приведен на рис. 1. По существу, это электронная телефонная трубка со стандартными угольным микрофоном ВМ 1 и телефонным электромагнитным капсюлем BF1 типа ТК–67 номинальным сопротивлением 56 Ом, которую можно подключать к любому телефону, в том числе и к аппарату с АОНом.

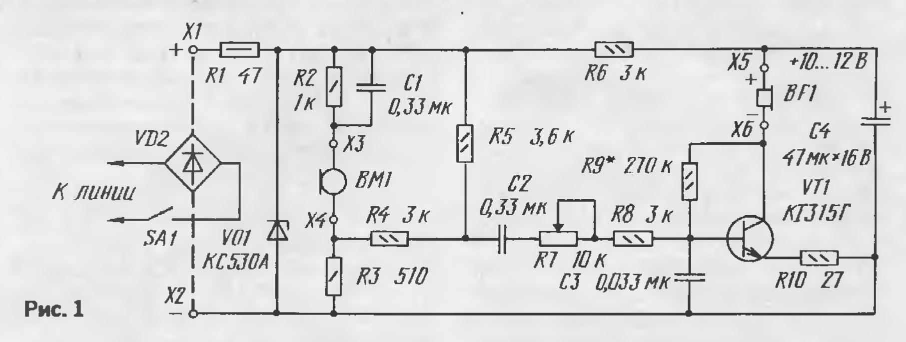


Рис. 1

Электронная трубка способна работать и как дополнительный аппарат, включенный параллельно с основным. Установленная, скажем, на кухне, она позволит отвечать на звонки абонентов, не подходя к основному аппарату, стоящему в комнате. Правда, в этом случае в состав трубки придется ввести диодный мост VD1 и выключатель SA1 (им пользуются только во время разговора), связывающие контакты X1 и X2 трубки с дополнительной розеткой телефонной линии.

Угольный микрофон включен по стандартной схеме последовательно с ограничительными резисторами R2, R3 и шунтирующим конденсатором С1. Собственно телефонный усилитель выполнен на транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером и нагруженном на капсюль. Сигнал с телефонной линии подается на вход усилителя через резистор R5, конденсатор С2 и резисторы R7, R8. Уровень громкости устанавливают переменным резистором R7.

В принципе, на месте резистора R7 допустимо установить подстроечный и подобрать им оптимальную громкость звука либо вообще заменить резисторы R7, R8 одним постоянным, предварительно подобрав его сопротивление.

Питается усилитель от телефонной линии через фильтр R6C4. Конденсатор С3 защищает

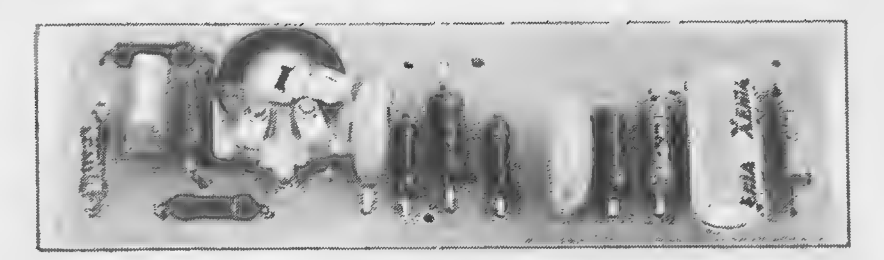


Рис. 2



Рис. 3

усилитель от высокочастотных помех и наводок, которые могут возникать в линии (в традиционных аппаратах полоса пропускания в области высших частот ограничивается трансформатором).

Подавление местного эффекта осуществляется подачей на вход усилителя сигнала с микрофонной цепи (в данном случае с резистора R3), противофазного сигналу микрофона в телефонной линии. Глубину подавления эффекта можно регулировать изменением сопротивления резистора R4.

Важнейшим параметром разговорного узла является его нагрузка на телефонную линию. Этот параметр можно выразить непосредственно в омах, однако на практике более удобно пользоваться другим критерием — напряжением телефонной линии при подключении разговорного узла. Зная параметры телефонной сети — постоянное напряжение 60 В и последовательно включенный с линией ограничительный резистор сопротивлением 1,5 кОм, — несложно провести пересчет одного критерия в другой.

Для стандартных отечественных телефонных аппаратов напряжение в линии при подключении разговорного узла составляет 10...12 В. Электронные разговорные узлы позволяют повысить напряжение до 25...35 В. Однако значительное уменьшение нагрузки (т.е. увеличение сопротивления разговорного узла) нецелесообразно, поскольку в этом случае не всегда обеспечивается надежный «захват» станции — появление непрерывного гудка при поднятии трубки. Поэтому оптимальной нагрузкой можно считать такую, при которой напряжение в линии сохранится в пределах 15...23 В.

Сигнал вызова в большинстве АТС подается повышенным до 120 В. Вот почему не рекомендуется поднимать трубку во время звонка, иначе возможно повреждение угольного микрофона. В нашей трубке от подобного защищает цепочка из резистора R1 и стабилитрона VD1, которая ограничивает напряжение на микрофонной цепи (а также на усилительном каскаде) до напряжения пробоя стабилитрона. В остальных режимах напряжение на входе устройства не превышает напряжения пробоя стабилитрона и он не влияет на работу трубки.

Конечно, если телефоном пользоваться аккуратно и не снимать трубку во время звонка, стабилитрон можно и не устанавливать.

Электронную трубку подключают к телефонной сети через диодный мост на базе блоков типов КЦ405, КЦ407 или выполненный из диодов серий КД102, КД105. Если трубка будет работать с телефонным аппаратом, диодный мост монтируют в его корпусе, а при использовании трубки в качестве самостоятельного разговорного устройства диодный мост размещают внутри трубки или в телефонной вилке.

Конденсаторы С1–С3 — КМ-5, КМ-6 или аналогичные малогабаритные; С4 — К50-16 или К50-35. Переменный (либо подстроечный) резистор R7 — любой малогабаритный, например, от карманного приемника, постоянные резисторы — мощностью до 0,5 Вт.

Указанные детали монтируют на печатной плате (рис. 2) размерами 15x55 мм, которую вполне возможно разместить в большинстве конструкций телефонных трубок. В варианте с переменным резистором его укрепляют под телефонным капсюлем так, чтобы ручка резистора выступала через пропил сбоку трубки (рис.3).

Правильно собранное устройство практически не требует настройки. Подключив трубку через диодный мост к телефонной линии, измеряют вольтметром постоянного тока напряжение линии и напряжение на конденсаторе С4. При необходимости указанного на схеме напряжения на конденсаторе добиваются подбором резистора R9.

А. ГРИШИН

г. Москва

ВНИМАНИЕ: КОНКУРС!

ДЛЯ ДОМАШНЕГО ТЕЛЕФОНА

Еще сравнительно недавно техническое творчество практически не касалось телефонии. Сегодня же радиолюбители и конструкторы-профессионалы разрабатывают самую разнообразную автоматику, в результате действия которой телефон в нашем доме становится незаменимым помощником, особенно для деловых людей. Но, к сожалению, об этих работах мало что известно широкой аудитории.

Вот почему, желая объединить усилия конструкторов и дать возможность всем желающим довести свой телефонный аппарат до совершенства или просто расширить его сервисные способности, редакция журнала «Радио» объявляет конкурс на разработку самой разнообразной электроники для домашнего телефона. Это может быть, например, световой сигнализатор телефонных звонков, усилитель телефонных разговоров, определитель номера звонящего абонента, цифровой индикатор набираемого номера, счетчик продолжительности разговора или продолжительности пользования телефоном, скажем, за день, телефонная трубка с регулятором громкости, электронный номеронабиратель взамен механического, приставка-«записная книжка», автоответчик и т.д.

Как видите, тематика конкурса не ограничена. Главное, чтобы разработанный или предлагаемый уже действующий электронный блок был возможно прост по схеме, доступен для повторения массовому радиолюбителю и надежен в работе.

В отличие от предыдущих конкурсов, редакция намерена публиковать предлагаемые материалы по мере их поступления, а через год по оценкам читателей и заключению жюри на каждую работу определить лучшие из них, выявить победителей и поощрить материально.

Не исключено, что информация на страницах журнала послужит пропагандой продукции того или иного кооператива, малого предприятия либо просто радиолюбителя (занимающегося ИТД) и посодействует расширению коммерческих связей. Такого шанса упускать не следует.

Итак, присылайте нам описания своих разработок с пометкой на конверте «Для домашнего телефона».

Желаем творческих успехов!

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕЛЕФОНИЯ

Хотя телефонная сеть постоянно расширяется, она еще многие годы не сможет достигнуть всех предприятий и служб в большинстве городов и поселков. Временно в таких случаях можно пользоваться услугами местной АТС, построенной руками радиолюбителей, даже начинающих, из ближайшей «точки» технического творчества (клуб, станция ЮТ и т.д.). Что же касается описания такой аппаратуры, оно найдется в книге* тульского радиолюбителя Андрея Евсеева, посвятившего ее разработке многие годы занятий в местном клубе «Электрон».

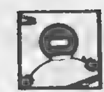
В небольшой по объему (80 страниц) книге подробно рассмотрены основы телефонии и устройства телефонных аппаратов, приведены описания АТС для двух и более абонентов, даны практические рекомендации по использованию в телефонии интегральных микросхем. Немало внимания уделено усовершенствованию телефонных аппаратов и постройке для них различных приставок, а также налаживанию систем связи. Рекомендованная в книге электроника выполнена на доступных радиокомпонентах.

Уникальность книги не только в ее весьма малом тираже (10 000 экз.), ограниченном современной экономикой, но и в том, что она... не попадет на прилавки магазинов, поскольку весь тираж скуплен автором (увы, не по его желанию). Однако не следует огорчаться — книга будет выслана любому желающему наложенным платежом, если он обратится по адресу: 300004, г.Тула, а/я 554.

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва

* Евсеев А.Н. Радиолюбительские устройства телефонной связи. — М.: Радио и связь, 1992.



ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ

ЗАМЕНА ДАТЧИКА ВКЛЮЧЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА

На многих современных моделях легковых автомобилей, например, «Жигули» ВАЗ-2103 — ВАЗ-2109, «Чайка» ГАЗ-14, «Волга» ГАЗ-3102, «Москвич» АЗЛК-2141, АЗЛК-21412, взамен обычного механического привода вентилятора в системе охлаждения двигателя применяют электровентилятор. Электрический привод вентилятора обеспечивает более благоприятные условия работы двигателя. В холодную погоду двигатель с электровентилятором прогревается значительно быстрее, а значит, существенно меньшее время работает при заведомо неоптимальном температурном режиме, для которого характерны не только увеличенный расход топлива и меньшая мощность, но и повышенное содержание вредных компонентов в отработавших газах.

Электровентилятор позволяет совершенно отказаться от принудительного охлаждения двигателя при большой скорости автомобиля, когда вполне достаточно естественного обдувания двигателя встречным потоком воздуха.

В то же время, как показывает многолетняя практика эксплуатации автомобилей, оборудованных электровентилятором, слабым звеном системы охлаждения оказывается датчик включения электродвигателя вентилятора. При порче датчика электровентилятор перестает включаться и эксплуатация автомобиля становится крайне затруднительной, особенно в жаркий летний день и при низкой скорости транспортного потока, поскольку работающий двигатель очень быстро перегревается и закипает охлаждающая жидкость.

Как же поступить, если датчик вышел из строя, а приобрести новый не удается? Оказывается, электроника может выручить и в этом случае. Но прежде, чем перейти к описанию альтернативного варианта, следует кратко рассмотреть устройство и работу термомеханического датчика ТМ108 (2103-3808800), устанавливаемого сейчас на большинство моделей отечественных автомобилей.

Датчик ТМ108 представляет собой биметаллический термовыключатель, контакты которого срабатывают при определенных значениях температуры, указанных на одной из боковых поверхностей шестигранного корпуса. Датчик монтируют обычно на нижнем патрубке радиатора так, чтобы охлаждающая жидкость омывала его наконечник. Таким образом, датчик реагирует на температуру жидкости, выходящей из радиатора после охлаждения.

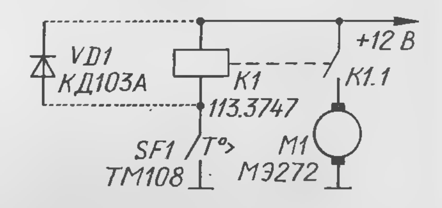


Рис. 1

Датчик, применяемый на автомобилях АЗЛК-2141 и АЗЛК-21412, включается (его термоконтакты замыкаются) при температуре 92°С, а выключается (контакты размыкаются) при 87°С. Поэтому на корпусе датчика нанесена маркировка «92–87°С». На таком же датчике автомобиля ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 стоит маркировка «99–94°С».

Термоконтакты SF1 датчика (рис. 1) управляют работой промежуточного электромагнитного реле К1, контакты К1.1 которого включают электродвигатель М1 вентилятора. Как только температура жидкости, омывающей датчик SF1, повысится настолько, что его контакты замкнутся, сработает реле К1 и включит электродвигатель М1 вентилятора. Температура охлаждающей жидкости начнет уменьшаться. При нижнем температурном пороге контакты SF1 вновь разомкнутся, электродвигатель вентилятора выключится и температура жидкости начнет увеличиваться. Далее этот процесс циклически повторяется.

Поскольку контакты датчика коммутируют цепь обмотки реле, они подвержены значительной искровой эрозии, уменьшающей срок его службы. Эти контакты размещены внутри герметизированного корпуса датчика, из-за чего доступ к ним для ремонта невозможен. Значительно повысить долговечность контактов можно включением параллельно обмотке реле кремниевого диода VD1, сводящего искрение к минимуму.

Вышедший из строя датчик целесообразнее всего отключить, причем демонтировать его не рекомендуется. Часто он настолько сильно «прикипает» к своему посадочному месту, что попытка вывернуть приводит к порче радиатора и необходимости его замены.

Температура охлаждающей жидкости (антифриза) в двигателе с закрытой системой охлаждения не должна превышать 110...115°С (иначе жидкость начнет кипеть, что недопустимо). О текущем значении температуры жидкости водителя информирует термометр на панели приборов, который работает в паре с датчиком температуры ТМ100-А.

Этот датчик выполнен на основе полупроводникового прибора — терморезистора, благодаря чему его надежность и долговечность значительно выше, чем ТМ108. Кроме того, датчик термометра размещают обычно на головке блока, поэтому его информация о температуре жидкости в системе охлаждения бо-

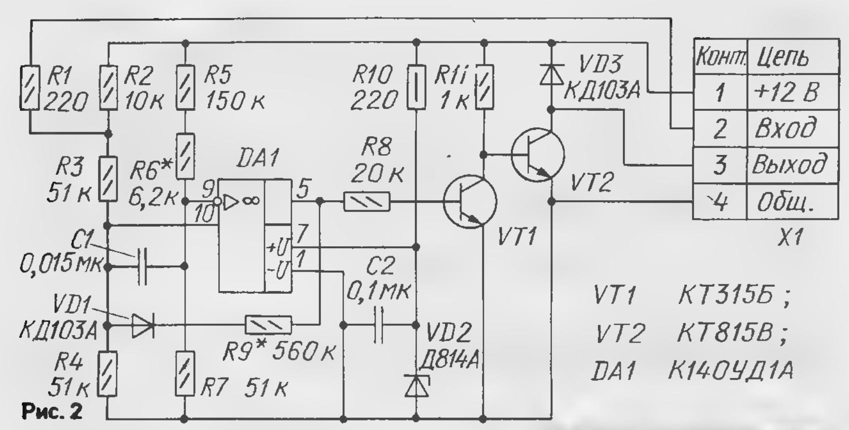


Рис. 2

лее достоверна. Все сказанное создает благоприятные предпосылки для использования датчика ТМ100-А не только для термометра, но и для управления электровентилятором.

Однако формируемый датчиком ТМ100-А электрический сигнал мало подходит для указанной цели. Основное препятствие состоит в том, что зависимость его сопротивления от температуры, как и у каждого терморезистора, аналоговая (гиперболическая функция). Для управления же электровентилятором требуется скачкообразно изменяющийся управляющий сигнал. Кроме того, в измерителе температуры датчик питается нестабилизированным напряжением бортовой сети, поэтому снимаемое с терморезистора выходное напряжение в значительной мере нестабильно.

Чтобы устранить перечисленные противоречия, можно использовать несложное электронное устройство (см. схему на рис.2), которое преобразует аналоговый сигнал датчика ТМ100-А в дискретный, пригодный для управления электродвигателем вентилятора. При хорошем качестве изготовления электронного устройства надежность работы вентилятора оказывается весьма высокой.

Основным узлом устройства служит ОУ DA1, на котором выполнен компаратор напряжения. Сигнал с датчика через резистор R1 поступает на входной делитель напряжения компаратора, собранный на резисторах R2-R4. Таким образом, сигнал датчика воздействует на неинвертирующий вход ОУ DA1. На другой — инвертирующий — вход ОУ напряжение поступает со второго делителя напряжения, выполненного на резисторах R5-R7. Он нужен для того, чтобы можно было установить пороговое значение напряжения, при котором компаратор переключается.

Цепь R9VD1 служит для создания гистерезиса при переключении компаратора, с тем чтобы включение электровентилятора происходило при более высокой температуре, чем выключение. Конденсаторы C1 и C2 защищают устройство от импульсных помех из бортовой сети. Для питания ОУ DA1 предусмотрен параметрический стабилизатор, выполненный на резисторе R10 и стабилитроне VD2.

Сигнал с выхода компаратора напряжения поступает на двуступенный усилитель мощности, собранный на транзисторах VT1, VT2. В коллекторную цепь транзистора VT2 включена обмотка реле, управляющего работой электродвигателя вентилятора. Диод VD3 защищает транзистор VT2 от ЭДС самоиндукции обмотки реле, которую подключают к контактам 1 и 3 разъема X1.

Пока жидкость в системе охлаждения двигателя прогрета слабо, напряжение на датчике ТМ100-А велико (близко к напряжению бортсети автомобиля). Напряжение на неинвертирующем входе ОУ DA1 больше, чем на инвертирующем. Поэтому на выходе ОУ будет высокий уровень сигнала, транзистор VT1 открыт, а VT2 — закрыт. Такое состояние устройства соответствует разомкнутым термоконтактам датчика ТМ108. Диод VD1 закрыт и цепь R9VD1 практически не влияет на работу компаратора.

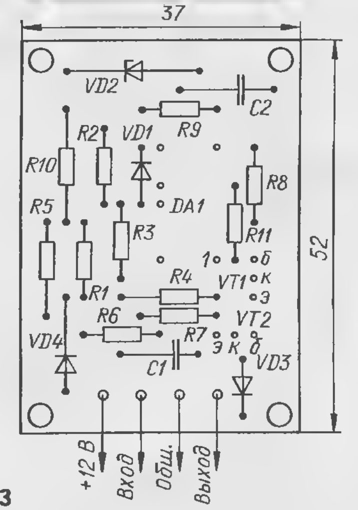


Рис. 3

После того, как температура охлаждающей жидкости повысится до верхнего порога, напряжение на неинвертирующем входе ОУ DA1 станет ниже, чем на инвертирующем. Компаратор переключится, уровень сигнала на его выходе станет низким, транзистор VT1 закроется, а VT2 — откроется. Это равносильно замыканию термоконтактов датчика ТМ108.

После переключения компаратора диод VD1 открывается, поэтому напряжение на неинвертирующем входе ОУ становится еще меньше. Тем самым устраняется всякая возможность ложного обратного переключения компаратора до тех пор, пока температура жидкости в системе охлаждения не будет уменьшена до нижнего порога в результате работы электровентилятора.

Поскольку на оба входа ОУ DA1 поступают сигналы с резистивных делителей, питающихся от общего нестабилизированного источника, работа устройства практически не зависит от колебаний напряжения в бортовой сети автомобиля.

Электронное устройство собрано на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы показан на рис.3. На плате предусмотрено место для диода VD4 (КД105Б; на схеме не показан), предназначенного для защиты устройства от ошибочной смены полярности питающего напряжения при подключении к бортовой сети. Установочное место под микросхему DA1 рассчитано на монтаж ОУ и К140УД1 и КР140УД1.

Заметим, что в исходном варианте с датчиком ТМ108 нет возможности изменить температуру, поддерживаемую в системе охлаждения. Если датчик почему-либо срабатывает при значениях температуры, отличающихся от предусмотренных техническими условиями, то либо двигатель будет вынужден всегда работать при заниженной температуре, либо станет постоянной опасность закипания жидкости. Конечно же, и то, и другое крайне нежелательно.

Описанное выше электронное устройство позволяет очень просто корректировать требуемое значение температуры. Для этого нужно лишь подобрать резистор R6. В дальнейшем установленная температура охлаждающей жидкости будет поддерживаться автоматически и с высокой точностью.

Подобрать этот резистор лучше всего до установки устройства на автомобиль. Для этого потребуется аккуратно снять с двигателя датчик ТМ100-А вместе с указателем температуры воды. Дома их нужно соединить по стандартной электрической схеме, после чего подключить электронное устройство. В качестве источника питания следует использовать аккумуляторную батарею. Вместо реле К1 можно включить маломощную автомобильную лампу.

При подборке резистора R6 нужно исходить из того, что чем больше его сопротивление, тем при более высокой температуре будет срабатывать устройство. В стакан с водой погружают датчик, небольшой электрокипятильник и термометр. Кипятильник лучше всего питать через тиристорный регулятор мощности или через ЛАТР, иначе после закипания воды придется вручную периодически отключать кипятильник.

Пока вода в стакане холодная, лампа не светит. Когда же температура воды поднимется до закипания, лампа включается. Далее прекращают нагревание и дают воде остыть. После снижения температуры воды на несколько градусов (эта разница зависит от номинала резистора R9) лампа должна выключиться. Считывая показания термометра, можно легко установить, при каких значениях температуры это происходит.

Чтобы ускорить и упростить установку порогов, вместо резистора R6 (а при необходимости и вместо R9) следует временно установить переменный резистор несколько большего номинала. После того, как положение его движка будет подобрано, омметром измеряют его сопротивление и впаивают постоянный резистор наиболее близкого номинала.

В. БАННИКОВ, А. МАНОЙЛО, А. ВАРЮШИН

г. Москва

Радиолюбительский компьютер «Радио-86РК», как и большинство простейших микро-ЭВМ, для долговременного хранения данных использует обычный бытовой магнитофон. Низкая скорость ввода-вывода данных, трудности поиска нужной программы, риск при новой записи ошибочно стереть еще нужную старую и многое другое вынуждают радиолюбителей искать альтернативные способы хранения информации. Для этой цели применяются разные варианты ROM дисков, ПЗУ, но наиболее радикальное решение этой проблемы — использование накопителя на гибком магнитном диске. Предлагаемая вниманию читателей разработка контроллера НГМД отличается простотой, удачными решениями аппаратной и программной частей, невысокой стоимостью. Идея использовать для управления НГМД не специализированную БИС, а микропроцессор самого компьютера — вполне на уровне гениальной простоты «Радио-86РК». Специально разработанная с учетом всех особенностей компьютера версия дисковой операционной системы, развитое программное обеспечение, скромный, но достаточный для нормальной работы сервис на экране делают описываемую конструкцию весьма привлекательной. Похоже, что наконец владельцы «Радио-86РК» получат то, что так долго ждали.

КОНТРОЛЛЕР НАКОПИТЕЛЯ НА ГИБКИХ МАГНИТНЫХ ДИСКАХ ДЛЯ "РАДИО-86РК"

Прошло более шести лет с тех пор, как журнал «Радио» познакомил своих читателей с радиолюбительским компьютером «Радио-86РК». Простота конструкции, низкая стоимость, подробное описание схемы, процессов сборки, регулировки и настройки сделали этот компьютер доступным для повторения в домашних условиях. Десятки и десятки тысяч энтузиастов компьютерной техники с успехом эксплуатируют эту несложную и удобную в работе машину.

Компьютерный «голод» (на внутреннем рынке) в середине восьмидесятых годов подтолкнул отечественную промышленность к разработке и выпуску бытовых персональных вычислительных машин класса «Home Computer». Естественно, что в основу некоторых из них легли принципиальные решения, удачно зарекомендовавшие себя в «Радио-86РК». Наиболее близкими к оригиналу являются компьютеры «Электроника КР-01», «Электроника КР-02» и «Микроша», имеющие лишь небольшие отличия в архитектуре и в системной программе МОНИТОР. Эти отличия столь незначительны, что для опытного пользователя «Радио-86РК» или «Микроши» не составляет особого труда перевод программного обеспечения с одного компьютера на другой.

В свое время компьютеры, подобные «Радио-86РК», сыграли роль катализатора в процессе массовой компьютеризации и имели неплохие характеристики (объем ОЗУ — до 32 Кбайт, объем ПЗУ — 2 Кбайта, быстродействие — более 300 тысяч операций в секунду). Однако сейчас, вследствие возрастания сложности задач, решаемых с помощью ЭВМ, возможности таких компьютеров становятся явно недостаточными и во многих случаях уже не могут удовлетворить пользователя. В наибольшей степени это относится к графическому разрешению экрана, объему ОЗУ и набору периферийного оборудования. Но стоит ли отказываться от проверенных в работе простых компьютеров ради покупки дорогостоящей современной машины, несовместимой с «Радио-86РК»? Ведь за шесть прошедших лет наработан значительный объем программного обеспечения, охватывающий весь спектр применений: от языков программирования и программ поддержки баз данных до игровых и обучающих программ.

Целесообразным представляется иной путь — разработка внешних модулей, подключение которых к «Радио-86РК» в какой-то степени приблизит характеристики компьютера к требованиям сегодняшнего дня. Тем более, что архитектура «Радио-86РК» позволяет сделать такое подключение без существенных схемотехнических доработок. Эта статья посвящена описанию одного из таких модулей: контроллеру накопителя на гибких магнитных дисках (НГМД).

Принцип работы НГМД и преимущества записи-чтения с дискет уже рассматривались на страницах журнала «Радио» [1]. Остановимся лишь на основных моментах.

Гибкий магнитный диск представляет собой полимерную пластину круглой формы, на обе поверхности которой нанесен слой магнитного материала. Гибкий диск, называемый также дискетой, заключен в специальный конверт, предохраняющий магнитные слои от механических воздействий. В конверте сделаны радиальные прорези (окна), через которые магнитные головки НГМД входят в соприкосновение с магнитными слоями диска при записи или считывании информации. Кроме окон в дискете есть индексное отверстие, являющееся своеобразной точкой отсчета при поиске того или иного участка диска. На левой стороне конверта расположен вырез защиты записи, а в НГМД имеется специальный датчик, проверяющий состояние этого выреза. Если информация, хранящаяся на диске, не должна модифицироваться, то вырез заклеивают и запись на диск станет невозможной.

Накопитель на гибких магнитных дисках является устройством внешней памяти, которое осуществляет запись и считывание информации с дискеты. В отличие от накопителя на магнитной ленте (магнитофона), в НГМД являются подвижными как носитель информации, так и магнитная головка. Тем самым достигается произвольный доступ к данным, что обусловливает высокую скорость записи и чтения. Существует несколько типов НГМД, отличающихся конструкцией, размерами используемого диска, максимальным объемом хранимой информации, плотностью записи и т.д. Наиболее распространенными в настоящее время являются двусторонние восьмидесятидорожечные накопители с рабочим диском диаметром 5,25 дюйма. Такие НГМД выпускаются как в нашей стране (ЕС5311, ЕС5313 и т.п.), так и за рубежом (ЕС5323.01, FD55 и т.п.). Их основные технические характеристики близки: плотность записи — одинарная (FM) или двойная (MFM); емкость памяти, Мбайт — 0,5 (FM) или 1,0 (MFM); скорость обмена, Кбайт/сек — 15,6 (FM) или 31,25 (MFM); число рабочих дисков — 1; число магнитных головок — 2; число дорожек на одной стороне — 80; скорость вращения диска, об/мин — 300 +/-4,5.

Каждый НГМД имеет разъем для подключения к ЭВМ, через который НГМД производит обмен данными с ЭВМ, а также принимает от компьютера и посылает ему необходимые сигналы управления. Полный перечень входных и выходных линий обычно приводится в паспорте на НГМД. Кроме этого, с ним можно ознакомиться в [1]. Конструкцией «Радио-86РК» не предусмотрена возможность прямого подключения к нему НГМД. Роль посред-

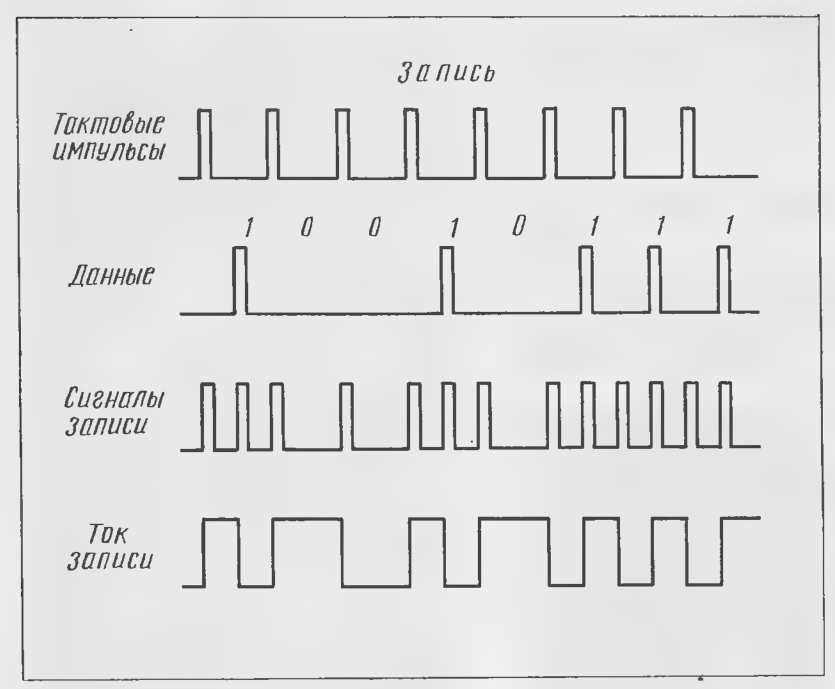


Рис. 1

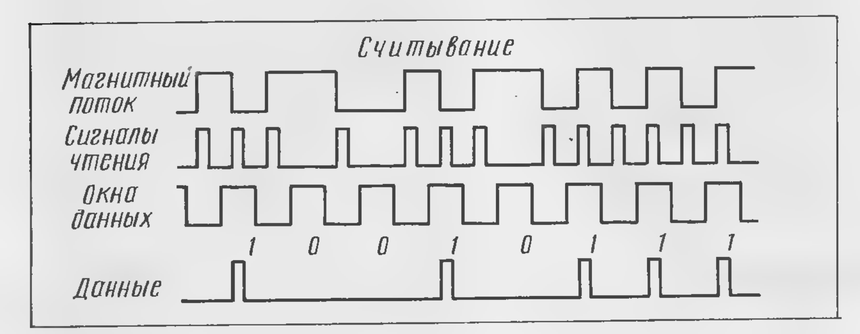


Рис. 2

ника, обеспечивающего взаимосвязь этих устройств, берет на себя контроллер НГМД.

Основными функциями контроллера являются:

— организация интерфейса между ПЭВМ и НГМД;

— преобразование восьмиразрядного кода данных в последовательность бит в формате FM при записи информации на диск и обратное преобразование при ее считывании;

— выработка сигналов управления шаговыми двигателями магнитных головок и двигателем вращения диска НГМД;

— прием и обработка сигналов состояния НГМД;

— синхронизация всех процессов приема и передачи информации.

В состав контроллера входит ПЗУ, содержащее дисковую операционную систему (ДОС). Дисковая операционная система — это специальная программа, которая организует запись, чтение, модификацию и хранение информации на диске. Диалог с ДОС пользователь ведет с помощью выдачи с клавиатуры определенных команд, называемых командами ДОС. Команды ДОС подразделяются на внутренние, подпрограммы выполнения которых содержатся в ПЗУ контроллера, и на внешние — хранящиеся на диске. Одной из основных функций ДОС является организация обмена информационными потоками между устройствами (каналами) ввода-вывода. Стандартными для данной версии ДОС являются каналы ввода: клавиатура и файл на диске, а вывода — дисплей, принтер и файл. Разработано специальное программное обеспечение (ПО), использующее ресурсы ДОС, подобно тому, как многие программы пользователя используют подпрограммы системного МОНИТОРА. В его состав входят языки программирования Бейсик, Паскаль, Си, Фортран, новая версия редактора «Микрон». Кроме того, любое программное обеспечение, созданное ранее для «Радио-86РК», может быть перенесено на диск и успешно функционировать. Схема контроллера и ресурсы ДОС позволяют подключить к компьютеру сразу два НГМД.

Накопители на гибких магнитных дисках, как отмечалось ранее, могут производить запись информации на диск как с одинарной, так и с двойной плотностью. С целью максимального упрощения устройства данный вариант контроллера обеспечивает функционирование НГМД лишь в первом режиме. Запись с одинарной плотностью осуществляется методом частотной модуляции (FM метод). При FM методе сигналы записи представляют собой биты данных, каждый из которых предварен тактовым импульсом (синхробитом). Как видно из рис.1, частота сигналов записи в случае записи единичных битов в два раза выше, чем при записи нулевых. Запись на диск смеси информационных и синхросигналов позволяет увеличить надежность считывания, но в два раза снижает плотность записи.

В процессе считывания магнитная головка НГМД воспринимает магнитный поток с поверхности диска и при каждом изменении его вектора вырабатывает импульс сигнала считывания (рис.2). Специальная схема контроллера, называемая схемой синхронизации или сепаратором данных, выделяет из сигналов считывания окна данных, а затем и информационные биты.

Приведенный выше алгоритм описывает классический FM метод записи и чтения. Однако из-за схемотехнических особенностей рассматриваемого контроллера указанный алгоритм реализован не полностью. Особенности процессов записи и считывания будут подробно рассмотрены при анализе принципиальной электрической схемы.

Перед занесением на гибкий диск информации его предварительно подвергают форматированию под управлением команд дисковой операционной системы. В процессе разметки каждая поверхность диска разбивается на 80 концентрических дорожек (треков). Таким образом, на диске образуется 160 треков. Каждому треку присваивается порядковый номер от 0 до 159. Треки с четными номерами 0, 2, 4,..., 158 — располагаются на одной стороне диска, а с нечетными 1, 3, 5,..., 159 — на противоположной. Нулевая дорожка располагается у внешнего края диска. Расстояние между соседними дорожками 0,264 мм. Так как трек имеет форму кольца, то за начало трека принимается воображаемая линия, выходящая из центра гибкого диска и проходящая через центр индексного отверстия [2].

Каждый трек в свою очередь разделяется на пять секторов. Этим секторам присваиваются порядковые номера от 0 до 4. Идентификация сектора производится по двум параметрам: номеру трека и номеру сектора. По ходу часовой стрелки от начала трека размещение секторов происходит в следующем порядке: сначала 0-й сектор, затем 3-й, 1-й, 4-й и 2-й секторы. Такое расположение существенно уменьшает время записи и считывания. В пределах одного сектора может быть записано до 512 байт. Таким образом, при общем числе секторов 800 на диске может храниться до 400 Кбайт информации.

Особая роль на диске отведена треку с номером 32. При стандартном форматировании его пять секторов использует дисковая операционная система для размещения карты и каталога диска. На эту дорожку не записываются данные и, следовательно, реальная емкость гибкого диска несколько меньше — 397,5 Кбайт.

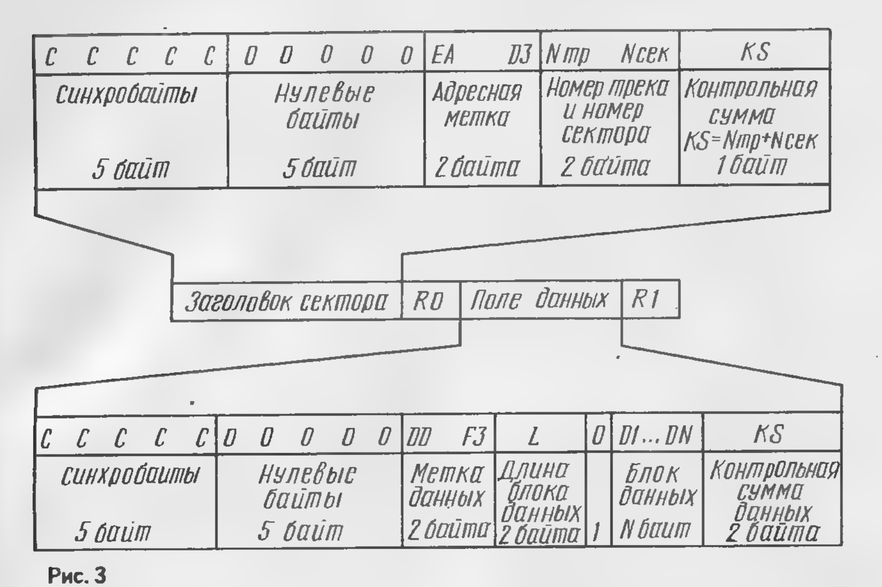


Рис. 3

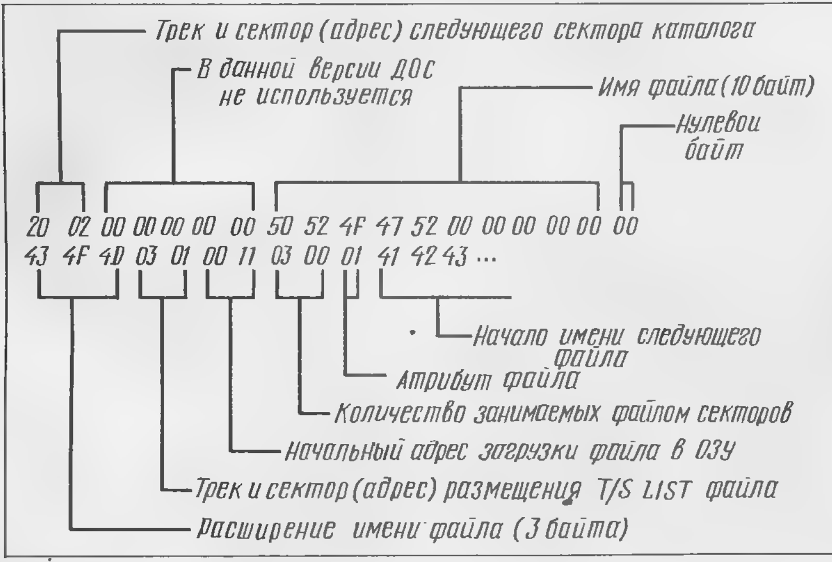


Рис. 4

Трек и сектор (адрес) следующего сектора каталога
В данной версии ДОС не используется
Имя файла (10 байт)
Нулевой байт
20 02 00 00 00 00 00 50 52 4F 47 52 00 00 00 00 00 00
43 4F 4D 03 01 00 11 03 00 01 41 42 43 ...
Начало имени следующего файла
Атрибут файла
Количество занимаемых файлом секторов
Начальный адрес загрузки файла в ОЗУ
Трек и сектор (адрес) размещения T/S LIST файла
Расширение имени файла (3 байта)

Рис. 5



Рис. 6

При форматировании в начале каждого сектора ДОС размещает специальный заголовок. В заголовке указывается вся необходимая информация, требующаяся для идентификации сектора. Общий формат сектора приведен на рис. 3.

Синхробайты, размещаемые в начале заголовка сектора и поля данных, необходимы для обеспечения достоверности считывания последующей информации. Следующие пять нулевых байтов формируют временную задержку, которая необходима для установки параметров подпрограммы считывания. Метки адреса и данных можно считать началом информационной части заголовка и поля данных. Именно они (EA и D3 — для заголовка, DD и F3 — для поля данных) определяют, какую часть сектора считывает в настоящий момент НГМД, а значит, и как интерпретировать следующие за меткой байты. Нулевые байты после байтов контрольных сумм обеспечивают временную задержку, во время которой ДОС производит подсчет контрольных сумм считанного заголовка или блока данных и их сравнение с эталонными. R0 и R1 — разделители между заголовком и полем данных. Физически они представляют собой запись пяти последовательных нулевых байтов. Число байтов данных, записываемых в один сектор, может быть меньше 512. Тогда сектор будет занят не полностью. Длина блока данных сектора указывается после метки данных, что обеспечивает считывание из сектора только необходимого числа байтов.

Карта диска (VTOC) занимает на 32-м треке сектор 0 и представляет собой таблицу из 160 байтов, каждый элемент которой соответствует одному треку. Байты таблицы в своих младших пяти битах содержат информацию о наличии на соответствующем треке свободных и занятых секторов. Например, первые десять байтов VTOC имеют вид, показанный на рис. 4.

При записи файлов на диск, а также при удалении их с диска ДОС соответствующим образом модифицирует содержимое VTOC. Под файлом подразумевается любой набор данных, снабженных заголовком (именем) и размещенных дисковой операционной системой на дискете. Таким набором данных могут быть программа в машинных кодах, программа на Бейсике, текст и т.д. Перечень имен файлов, находящихся на дискете, составляет ее каталог. Каталог занимает на 32-м треке секторы с 1-го по 4-й.

Формат каталога диска в среде ДОС может быть рассмотрен на следующем примере. Допустим, на диске имеется файл PROGR. COM. Расширение. COM указывает на тип файла, о чем более подробно будет рассказано в статье, посвященной описанию ДОС. Сейчас важно лишь то, что расширение является неотъемлемой частью имени файла. Предположим также, что при записи файла на диск ДОС разместила его на трех секторах: на секторе 1 дорожки 12 и секторах 3 и 4 дорожки 15. Тогда формат сектора каталога может быть таким, как на рис. 5.

При форматировании дискеты секторы с первого по четвертый трека 32 (20Н) отводятся под каталог диска. В начале каждого из них ДОС будет делать ссылку на следующий сектор каталога. Эта ссылка размещается в двух первых байтах сектора и представляет собой адрес сектора продолжения каталога. В рассматриваемом примере каталог будет продолжен на секторе 2 трека 32. В начале сектора 4 ДОС записывает вместо адреса сектора продолжения два нулевых байта, что является признаком последнего сектора каталога.

После пяти нулевых байтов, не используемых ДОС, следуют коды литер, составляющих имя файла. Имя может состоять не более чем из десяти литер.

Нулевой байт, расположенный прямо за именем, играет важную роль при удалении файла с диска. Для ДОС достаточно трудно физически удалить информацию со всех секторов, занятых удаляемым файлом, поэтому изменения затрагивают только каталог. Вместо кода первой литеры имени записывается код FF, а сам код переписывается как раз на место нулевого байта. Эта процедура необходима для того, чтобы дать пользователю возможность восстановить ошибочно удаленный файл. Таким образом, если имя файла в каталоге начинается с кода FF, то этот файл считается уничтоженным.

После кодов литер расширения ДОС размещает адрес трек-секторного списка (T/S LIST) файла. Трек-секторный список — это запись, в которой последовательно перечисляются адреса всех секторов, занимаемых файлом. Такой список является необходимым для обеспечения правильной последовательности считывания данных с диска в ОЗУ. Под T/S LIST каждого файла на диске отводится, как минимум, один сектор. Если же файл имеет значительный размер, его список может занимать два, три и более секторов. В рассматриваемом примере под T/S LIST файла PROGR. COM операционная система отвела сектор 1 на треке 3. Формат этого сектора при принятых в примере условиях показан на рис. 6.

Так же, как и в начале сектора каталога, первые два байта указывают на сектор продолжения T/S LIST. Если на указанном месте расположены два нулевых байта, то продолжения списка не последует. Далее перечисляются секторы, занятые файлом PROGR. COM, а затем следует признак окончания T/S LIST — два нулевых байта.

В формате каталога после указания адреса T/S LIST файла ДОС размещает адрес начальной загрузки указанного файла в ОЗУ компьютера и общую длину файла в секторах (с учетом секторов, занятых T/S LIST). Последним байтом в записи имени файла в каталоге является атрибут. ДОС может запретить или, наоборот, разрешить запись нового файла под тем же самым именем. Кроме этого, средства ДОС могут запретить чтение имени файла при выводе на экран каталога диска. Как раз режимы разрешения или запрета содержатся в байте атрибута.

Вслед за байтом атрибута ДОС размещает имя следующего файла. Если вместо первой литеры имени на диске записан код 00, то это свидетельствует о достижении конца каталога.

(Окончание следует)

Е. СЕДОВ,
А. МАТВЕЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В. Гибкие магнитные диски. — Радио, 1992, №5-6.

2. Морисита И. Аппаратные средства микроЭВМ. — М.: Мир, 1988.

SPDOS ДЛЯ "ОРИОНА-128"

Основой программного обеспечения контроллера НГМД для ПРК «ОРИОН-128» является дисковая операционная система SPDOS. Она оформлена как загружаемая команда ORDOS и располагается на ROM диске под именем SPCHAN$ (SPecial dos CHANger). В данной ОС просматривается иерархическая структура системного программного обеспечения, которую можно разделить на три части:

ССР — интерпретатор команд,

BDOS — базовая дисковая операционная система,

BIOS — базовая система ввода/вывода (только дисковые подпрограммы).

Интерпретатор команд обеспечивает непосредственное взаимодействие пользователя с системой, т.е. дешифрирует вводимые команды и направляет их на исполнение BDOS, которая содержит основные подпрограммы, осуществляющие обмен с накопителем на уровне файлов. BIOS, в свою очередь, выполняет команды BDOS. Данная система ввода/вывода содержит подпрограммы, обеспечивающие взаимодействие с контроллером на самом низком уровне (программирование БИС КР1818ВГ93).

SPDOS необходимо разместить на ROM диске [1]. Для этого достаточно будет двух ПЗУ 573РФ2 (РФ5), которые необходимо запрограммировать в соответствии с табл. 1. Поблочные контрольные суммы для этой программы приведены в табл. 2. На диске А появится новый файл SPCHAN$. Он содержит все необходимые команды для работы с гибким диском.

При работе с операционной системой следует помнить о том, какие области памяти она занимает: SPDOS загружается с ROM диска с адреса 9000Н, при работе использует служебные ячейки 9F80H-9FFFH и буфер 8C00H-8FFFH, размещает каталог с A000H по A7FFH. При форматировании используется область данных размером около 6 Кбайт с адреса 7000H.

[illegible] 1

```
0000 53 50 43 48 41 4E 24 20 00 90 90 0D 00 00 00 00
0010 C3 16 90 C3 AA 90 C3 B1 90 C3 D9 90 AA 9F C3 12
0020 97 36 00 00 00 00 21 FF 8F CD 33 F8 3F 09 21 FF
0030 FF CD 12 97 CD 61 9C AF 32 87 9F 21 21 96 CD 18
0040 F8 3E 42 CD D6 BF 21 50 96 CD 18 F8 21 AA 9F CD
0050 63 95 78 B7 CA FD BF CD 8E 94 21 AA 9F 01 A1 9F
0060 CD AA 95 DA A2 90 3A A1 9F FE 44 CA C5 91 FE 47
0070 CA F6 90 FE 46 CA E0 93 FE 41 CA EB 90 FE 49 CA
0080 DD 92 FE 4F CA 6B 93 FE 4C CA 42 91 FE 53 CA 80
0090 91 FE 45 CA BD 91 FE 50 CA A6 92 FE 54 CA FE 90
00A0 FE 55 CA B5 92 FE 52 CA 6B 91 FE 4D CA 99 94 00
```

```
00B0 00 00 0E 3F CD 09 F8 C3 31 90 B7 C4 B1 90 C3 31
00C0 90 E5 D5 5F 21 6E 96 7E B7 23 C2 B7 90 7E B7 23
00D0 CA C7 90 BB C2 B7 90 E5 21 64 96 CD 18 F8 E1 CD
00E0 18 F8 7B CD 15 F8 D1 E1 C9 21 55 96 CD 18 F8 21
00F0 AA 9F 22 12 90 CD 63 95 78 B7 C9 2A A2 9F 3E 09
0100 CD 12 97 C3 31 90 21 03 90 E5 2A A2 9F E9 0E 00
0110 3E 01 CD 64 91 B7 C2 AA 90 3E 08 CD 12 97 19 EB
0120 7E FE-FF CA 31 90 FE 0D C2 21 91 4F CD 09 F8 3E
0130 DA 4F CD 09 F8 23 CD 35 91 DA 31 90 CD 3C 9C C2
0140 10 91 C3 31 90 CD 1B F8 FE 03 37 C8 FE FF C2 35
0150 91 C9 3A A4 9F 4F 2A A2 9F EB 3E 01 CD 64 91 B7
0160 C2 AA 90 C5 CD 6E 92 0E 20 CD 09 F8 C1 79 CD 15
0170 F8 C3 31 90 2A 12 90 CD 12 97 C9 2A 14 90 7E FE
0180 0D CA A2 90 EB 2A 12 90 3E 05 CD 12 97 C3 AA 90
0190 2A A4 9F EB 2A A2 9F 3E 07 CD 12 97 4F 3A A6 9F
01A0 47 2A A2 9F EB 3E 02 CD 64 91 FE 09 C2 AA 90 21
01B0 00 97 CD 18 F8 CD 03 F8 FE 59 C2 31 90 4F CD 09
01C0 F8 3E 03 CD 64 91 B7 CA 80 91 C3 AA 90 3E 03 CD
01D0 64 91 C3 AA 90 3A A2 9F FE 0A DA 31 90 FE 0C DA
01E0 77 92 C2 31 90 CD 1B 9A 3E 01 DA AA 90 CD 8E 94
01F0 AF 32 8B 9F 21 00 A0 22 90 9F 7E B6 CA 29 92 FE
0200 E5 CA 19 92 CD 4F 92 0E 20 CD 09 F8 7E E6 80 CA
0210 07 92 0E 50 CD 09 F8 7E E6 10 CA 12 92 0E 46 CD
0220 09 F8 CD 8E 94 21 8B 9F 34 CD 35 91 DA 31 90 2A
0230 90 9F 11 10 00 19 C3 E7 91 3A 8B 9F 6F CD 92 92
0240 7B CD 15 F8 21 5B 96 CD 18 F8 C3 31 90 23 7E CD
0250 15 F8 2B 7E CD 15 F8 23 23 0E 20 CD 09 F8 C9 06
0260 08 7E FE 20 D2 59 92 3E 20 4F CD 09 F8 23 05 C2
0270 51 92 0E 20 CD 09 F8 CD 3D 92 CD 3D 92 C9 7A CD
0280 15 F8 7B CD 15 F8 C9 C6 37 CD D6 BF 21 00 A0 CD
0290 E8 BF 6F 26 00 29 29 29 29 11 00 A0 19 36 00 C3
02A0 DD 91 11 00 00 7D B7 C8 7B C6 01 27 5F 7A CE 00
02B0 27 57 2D C3 95 92 06 80 2A 12 90 5D 54 3E 05 CD
02C0 64 91 C3 AA 90 3E 04 CD 64 91 B7 C2 AA 90 3E 7F
02D0 A0 47 C3 A8 92 E5 21 D1 92 CD 18 F8 E1 CD 18 F8
02E0 C9 20 44 49 53 4B 20 42 3A 00 CD C5 92 CD 8F 94
02F0 CD D9 90 CA 31 90 11 00 00 0E 01 3E 01 CD 64 91
0300 B7 CA FA 92 CD B1 90 C3 DD 92 22 A2 9F 2A 12 90
0310 CD D0 BF 3E 08 CD 12 97 EB 0E 20 CD 09 FB CD 6E
0320 92 1B 21 00 00 CD CA BF CD F7 BF B7 CA 2F 93 21
0330 4D 93 FE 02 CA DA 92 21 46 93 FE 03 CA DA 92 2A
0340 A2 9F CD BE BF CD B8 BF 11 00 40 19 D2 DD 92 AF
0350 32 00 F8 C3 DD 92 7F 46 49 4C 4C 7F 00 7F 52 45
0360 50 2E 4E 41 4D 45 7F 00 7F 4E 4F 20 46 49 4C 45
0370 7F 00 21 58 93 CD C5 92 CD 8E 94 CD D9 90 CA 31
0380 90 2A 12 90 CD 00 BF CD E5 BF B7 CA 62 93 C0 C7
0390 BF 0E 20 CD 09 F8 CD 6E 92 1B 21 00 00 3E 07 CD
03A0 12 97 32 8F 9F CD BE BF E5 CD FA BF E1 3E 09 CD
03B0 12 97 CD BE 8F 11 00 00 3A 8F 9F 4F 06 00 3E 02
03C0 CD 64 91 B7 CA 68 93 FE 09 CA BF 93 C3 DA 93 21
03D0 00 97 CD 1B F8 CD 03 FB FE 59 C2 68 93 4F CD 09
03E0 F8 3E 03 CD 64 91 87 CA A5 93 CD B1 90 C3 68 93
03F0 21 56 94 CD 18 F8 CD DF 90 CD 8E 94 3A A4 9F 5F
0400 3A A6 9F 57 14 CD 5E 9C C2 AA 90 3A A2 9F E6 01
0410 32 A8 9F 21 69 94 CD 1B F8 7B CD 15 F8 21 71 94
0420 CD 18 F8 3A A8 9F 4F CD 15 F8 3E 06 CD 64 91 B7
0430 CA 35 94 FE 40 CA AA 90 21 79 94 CD 18 F8 78 CD
0440 15 F8 CD 8E 94 CD 35 91 DA 31 90 3A A2 9F FE 02
0450 DA 4D 94 21 A8 9F 3E 01 AE 77 C2 03 94 1C 7A BB
0460 C2 03 94 C3 31 90 41 52 45 20 59 4F 55 20 53 55
0470 52 45 3F 28 59 2F 4E 29 00 00 54 52 41 43 4B 3A
0480 00 20 20 48 45 41 44 3A 00 20 7F 46 49 52 53 54
0490 20 42 41 44 20 53 45 43 54 4F 52 3A 7F 00 0E 0D
04A0 CD 09 F8 0E 0A CD 09 F8 C9 21 A2 94 CD 18 F8 C3
04B0 31 90 1F 7F 20 69 6E 66 6F 72 6D 61 63 69 71 20
04C0 6F 20 72 61 7A 72 61 62 6F 74 7E 69 6B 65 20 7F
04D0 0D 0A 6B 6F 72 6F 74 6B 69 6E 20 6D 69 68 61 69
04E0 6C 20 61 6C 65 6B 73 65 65 77 69 7E 0D 0A 61 64
04F0 72 65 73 3A 20 31 35 30 30 31 34 20 71 72 6F 73
0500 6C 61 77 6C 78 20 75 6C 2E 20 62 6F 67 64 61 6E
0510 6F 77 69 7E 61 20 33 2D 32 30 0D 0A 20 20 20 20
0520 20 20 20 74 65 6C 2E 28 30 38 35 29 32 35 2D 34
0530 33 2D 38 36 0D 0A 69 6C 69 20 20 3A 20 31 30 33
0540 35 33 36 20 6D 6F 73 6B 77 61 20 6B 2D 35 33 36
0550 20 6B 6F 72 70 2E 35 20 6B 2E 33 30 39 0D 0A 70
0560 6F 6D 6F 7D 78 3A 20 67 69 6C 78 20 61 2E 65 2E
0570 0D DA 00 06 00 CD 03 F8 FE 08 CA 8F 95 FE 7F CA
0580 8F 95 D2 65 95 FE 0D CA A8 95 FE 20 DA 65 95 4F
0590 78 FE 27 D2 65 95 04 71 23 CD 09 F8 C3 65 95 78
05A0 B7 CA 65 95 05 2B 0E 08 CD 09 F8 0E 20 CD 09 F8
05B0 0E 08 CD 09 F8 C3 65 95 77 C9 1E 09 C5 AF 02 03
05C0 1D C2 AE 95 C1 7E 02 23 03 EB CD FA 95 7D 02 03
05D0 7C 02 03 EB 7E 23 FE 2C CA B9 95 2B FE 0D 22 12
05E0 90 22 14 90 C8 FE 20 37 C0 23 7E FE 20 CA D9 95
05F0 22 12 90 FE 0D CA D1 95 23 7E FE 20 C2 E3 95 23
0600 7E FE 20 CA EF 95 AF C3 D1 95 21 00 00 1A CD 0C
0610 96 D8 29 29 29 29 B5 6F 13 C3 FD 95 FE 30 D8 FE
0620 3A D2 17 96 D6 30 C9 FE 41 D8 FE 47 3F D8 D6 37
0630 C9 1F 7F 20 53 50 2D 43 48 41 4E 47 45 52 20 56
0640 33 2E 36 20 28 43 29 20 31 39 39 32 20 42 59 20
0650 4D 53 20 52 45 53 45 41 52 43 48 20 7F 0D 0A 00
0660 0D DA 43 3E 00 4E 41 4D 45 3A 00 20 46 49 4C 45
0670 53 0D DA 00 07 0D DA 7F 45 52 52 7F 20 00 00 01
0680 49 2F 4F 20 44 49 52 2F 00 02 44 49 52 20 46 49
0690 4C 4C 2F 00 03 44 49 53 4B 20 46 49 4C 4C 2F 00
06A0 04 4E 4F 20 46 49 4C 45 2F 00 05 49 2F 4F 20 46
06B0 49 4C 45 2F 00 06 46 49 4C 45 20 50 52 4F 54 45
06C0 43 54 2F 00 07 4E 4F 20 46 55 4E 43 2F 00 08 53
06D0 59 4E 54 41 58 2F 00 09 52 45 50 2E 4E 41 4D 45
06E0 2F 00 11 46 41 54 20 49 4E 46 4F 20 2F 00 40 44
06F0 49 53 4B 20 50 52 4F 54 45 43 54 2F 00 80 4E 4F
0700 54 20 52 45 41 44 59 2F 00 00 43 4F 44 45 3A 00
0710 20 4F 56 45 52 57 52 49 54 45 20 3F 28 59 2F 4E
0720 29 00 C3 40 97 36 20 6E 65 20 6B 6F 77 79 72 71
0730 6A 74 65 73 78 20 77 20 44 4F 53 20 28 43 29 6B
0740 6F 72 6F 74 6B 69 6E 20 6D 2E 61 2E AF C3 6E 97
0750 22 D2 9F 32 D4 9F EB 22 D5 9F 69 60 22 D7 9F E1
0760 22 D9 9F 3A D4 9F FE 0A 6F 3E 07 D2 6E 97 29 26
0770 00 11 50 9A 19 5E 23 56 AF 32 D4 9F E8 E9 32 D4
0780 9F 2A D7 9F 4D 44 2A D5 9F EB 2A D9 9F E5 3A D4
0790 9F 2A D2 9F C9 F6 AF 32 8F 9F CD 0B 9A DA 6E 97
07A0 CD 7D 98 3A E7 9F 32 D8 9F 2A E3 9F 22 D2 9F 3A
07B0 D7 9F 32 94 9F E6 01 CA AD 97 2A D5 9F 22 82 9F
07C0 22 D5 9F 2A E5 9F 22 95 9F CD 66 98 32 D7 9F 4F
07D0 3A A0 9F 47 3A 8F 9F B7 C2 71 97 21 EF A4 79 B7
07E0 CA 33 98 23 11 FC A7 CD 3C 9C 3E 11 CA 6E 97 7E
07F0 B8 C2 CE 97 22 9E 9F 3E 01 B9 C2 F9 97 2A 82 9F
0800 22 9C 9F 21 00 8C 22 82 9F 2A 9E 9F AF CD C6 9A
0810 B7 3E 05 C2 6E 97 CD E2 9A 3E 01 B9 C2 2C 98 2A
0820 9C 9F 4D 44 2A E5 9F 7C E6 03 67 B5 C2 21 98 26
0830 04 2B 11 00 BC 19 EB CD 9D 9A 0E 01 2A 9E 9F 0D
0840 C3 CE 97 3A 94 9F FE 02 C2 71 97 21 6E 97 E5 2A
0850 E3 9F E9 2A D2 9F 22 97 9F C3 71 97 2A D5 9F EB
0860 2A D2 9F 7B 95 6F 7A 9C 67 23 22 95 9F CD 66 98
0870 32 D4 9F C3 71 97 7C E6 03 B5 7C 1F 37 3F 1F CA
0880 73 98 3C C9 2A 95 9F 22 D2 9F C3 71 97 E5 11 0F
0890 00 E8 19 EB 01 DB 9F CD 9D 9A E1 C9 01 DB 9F 2A
08A0 D2 9F 7E FE 21 3E 04 D8 1E 08 7E FE 21 DA AA 98
08B0 02 23 03 1D C2 9A 98 C3 B2 98 3E 20 02 03 1D C2
08C0 AC 98 2A 90 9F 4D 44 21 DB 9F 11 EA 9F CD 9D 9A
08D0 C9 CD 0B 9A DA 6E 97 22 90 9F CD D9 98 DA 6E 97
08E0 CD 2F 9A DA 6E 97 C3 71 97 CD E4 98 3E 06 37 C0
08F0 AF 36 E5 C9 E5 11 0C 00 19 7E E6 80 E1 C9 CD 0B
0900 9A DA 6E 97 22 90 9F CD 7D 98 2A D2 9F EB 2A D5
0910 9F CD 3C 9C CA F6 99 3A E7 9F E6 02 3E 06 C2 6E
0920 97 22 D2 9F EB CD 64 9A 3E 09 D2 6E 97 C3 FC 99
0930 CD 0B 9A DA 2B 99 3E 09 C3 6E 97 FE 01 CA 6E 97
0940 21 F0 9F 11 10 00 0E 00 19 0C 7E B7 C2 44 99 3E
0950 02 C3 6E 97 FE E5 C2 38 99 22 90 9F 21 00 00 22
0960 92 9F 21 F0 A4 11 FC A7 7E B9 C2 5F 99 36 E5 7E
0970 FE E5 C2 6E 99 E5 2A 92 9F 23 22 92 9F E1 23 CD
0980 3C 9C C2 58 99 2A 92 9F 23 7C B7 3A D7 9F 47 C2
0990 88 99 BD 3E 03 D2 6E 97 3A D8 9F E6 10 C2 D9 99
09A0 2A D5 9F 22 82 9F 21 EF A4 23 11 FC A7 CD 3C 9C
09B0 C2 AB 99 CD 2F 9A 3E 03 C3 6E 97 7E FE E5 C2 99
09C0 99 3E 01 CD C6 9A B7 C2 C5 99 71 CD E2 9A 05 C2
09D0 99 99 C3 D9 99 E6 C0 C2 6E 97 36 FE CD 1B F8 FE
09E0 1B 3E 05 CA 6E 97 C3 99 99 2A 97 9F E5 23 7C B5
09F0 E1 C2 E7 99 2A D5 9F 22 E3 9F 21 FF FF 22 97 9F
0A00 2A 95 9F 22 E5 9F 3A D8 9F 32 E7 9F CD 8C 98 DA
0A10 6E 97 CD 2F 9A DA 6E 97 C3 71 97 CD 1B 9A 3E 01
0A20 D8 2A D2 9F EB CD 64 9A 3E 04 C9 21 00 A0 11 0F
0A30 00 0E 02 AF CD F4 9A D8 21 00 35 22 E0 A4 C9 21
0A40 00 A0 11 DA 00 0E 02 3E 01 CD F4 9A DA 48 9A 11
0A50 0F 00 3E 01 CD F4 9A D0 E6 40 37 C0 3E 01 C9 00
0A60 3C 97 86 97 20 99 C1 98 85 97 EE 98 2C 9B 4C 98
0A70 74 98 43 98 AF 32 A0 9F 21 F0 9F 01 10 00 09 3A
0A80 A0 9F 3C 32 A0 9F CD 81 9A C8 7E B7 C2 6E 9A 37
0A90 C9 C5 E5 B5 0E D8 1A FE 21 D2 90 9A 0E 01 3E 20
0AA0 BE C2 28 9B 23 13 0D C2 86 9A C3 28 9B 13 7E 02
0AB0 23 03 CD 3C 9C C2 9E 9A C9 C5 E5 D5 0E 00 11 F6
0AC0 FF 19 D2 B9 9A 0C C3 B1 9A CD 64 9C 7D C6 0B 4F
0AD0 CD 67 9C C3 28 9B 32 8E 9F E5 C5 CD EF 9A CD A9
0AE0 9A 21 DF 9A E5 3A 8E 9F B7 CA 6D 9C C3 70 9C C1
0AF0 E1 C9 E5 2A 82 9F 11 00 04 19 22 82 9F E1 C9 11
0B00 24 5B 19 C9 32 8E 9F C5 E5 D5 79 32 8C 9F 22 82
0B10 9F EB CD A9 9A EB 21 14 9B E5 3A 8E 9F B7 CA 6D
0B20 9C C3 70 9C B7 37 C2 28 9B 13 21 8C 9F 35 2A 82
0B30 9F 01 00 04 09 C2 FE 9A D1 E1 C1 C9 3A D7 9F 32
0B40 89 9F CD DF 9C 3A D5 9F 32 03 F7 FE 50 3E 10 D2
0B50 6E 97 3E 18 32 00 F7 CD AE 9C 21 90 9F 36 05 2A
0B60 D2 9F 7E FE 59 C2 84 9B 3A 90 9F FE 05 DA 63 9B
0B70 CD AE 9B 11 00 70 01 03 F7 21 04 F7 3E F4 32 00
0B80 F7 AF B6 CA 72 9B 1A 02 13 F2 71 9B 3A 00 F7 E6
0B90 40 C2 6E 97 3E 01 32 02 F7 3E 94 32 00 F7 CD AE
0BA0 9C 3A 02 F7 32 D8 9F D6 06 CA 6E 97 3A 00 F7 E6
0BB0 98 CA 6E 97 21 90 9F 35 C2 4F 9B C3 6E 97 11 00
0BC0 70 21 0A 9C CD E7 9B 06 05 21 15 9C CD E7 9B EB
0BD0 3A 01 F7 77 23 3A 89 9F 77 23 3E 06 90 CD F7 9B
0BE0 77 23 36 03 23 EB 21 1C 9C CD E7 9B 05 C2 B9 9B
0BF0 21 35 9C CD E7 9B C9 AF B6 C8 4F 23 7E 23 12 13
0C00 0D C2 EE 9B C3 E7 9B C5 47 0E 02 AF 81 FE 06 DA
0C10 04 9C D6 05 05 C2 FC 9B C1 C9 50 4E 0C 00 03 F6
0C20 01 FC 32 4E 00 0C 00 03 F5 01 FE 00 01 F7 16 4E
0C30 0C 00 03 F5 01 FB FF E5 FF E5 FF E5 FF E5 04 E5
0C40 01 F7 36 4E 00 FF 4E FF 4E 58 4E 00 7C BA C0 7D
0C50 BB C9 28 43 29 20 31 39 39 31 20 42 59 20 6B 6F
0C60 72 6F 74 6B 69 6E 20 6D 2E 61 2E C9 00 00 C3 73
0C70 9C C3 83 9C C3 88 9C C3 95 9C C3 8D 9C C3 B6 9C
0C80 C3 BC 9C 3E 08 32 00 F7 CD AE 9C 3A 00 F7 E6 14
0C90 EE 04 C9 AF 32 88 9F C9 79 32 84 9F C9 E5 69 60
0CA0 22 82 9F E1 C9 3E 05 B9 17 32 89 9F 1F 79 D2 A3
0CB0 9C D6 05 32 81 9F C9 0F 0F 0F 0F E6 0F C9 3A 04
0CC0 F7 B7 F2 AE 9C C9 C5 0E 86 C3 BF 9C C5 0E A6 F3
0CD0 3A 89 9F 07 07 07 E6 08 B1 32 80 9F CD DF 9C E5
0CE0 D5 3A 01 F7 B7 CC 73 9C CD F7 9C D1 E1 C1 C9 E5
0CF0 D5 21 86 9F 11 00 04 7E 1F 7B 17 5F 23 15 C2 E7
0D00 9C 32 08 F7 D1 E1 C9 1E 05 3A 00 F7 32 BA 9F 3A
0D10 84 9F 32 03 F7 3E 18 32 00 F7 3A BA 9F E6 80 CA
0D20 1B 9D 21 00 00 2B 7D B4 C2 15 9D CD AE 9C D5 2A
0D30 82 9F EB 3A 81 9F 32 02 F7 21 04 F7 01 03 F7 3A
0D40 B0 9F 32 00 F7 E6 20 CA 5D 9D AF B6 CA 3B 9D 1A
0D50 02 13 F2 3A 9D 3A 00 F7 E6 DC C2 69 9D 3E 80 32
0D60 00 F7 0A AF B6 F2 52 9D C3 66 9D 12 13 AF 86 CA
0D70 5E 9D 0A F2 5B 9D 3A 00 F7 D1 E6 DC C8 1D C8 3E
0D80 04 BB C2 1E 9D 3A 00 F7 E6 10 CA 1E 9D CD 73 9C
0D90 CA F9 9C C9
```

Таблица 2

0000–00FF:	6EEC	0700–07FF:	527D
0100–01FF:	BE3C	0800–08FF:	31BE
0200–02FF:	314E	0900–09FF:	6980
0300–03FF:	B18E	0A00–0AFF.	C056
0400–04FF:	6B78	0B00–0BFF.	AC44
0500–05FF:	B677	0C00–0CFF:	91FD
0600–06FF:	D9E1	0D00–0D93.	58DA

(Окончание следует)

М. КОРОТКИН

г. Москва

ПУЛЬТ И ДЕШИФРАТОР СДУ НА ИК ЛУЧАХ

КОНСТРУКЦИЯ И НАЛАЖИВАНИЕ

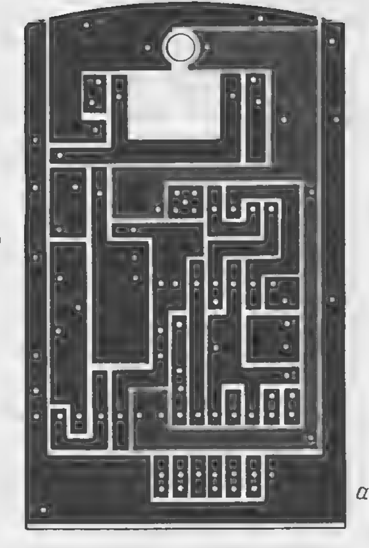
Пульт управления СДУ монтируют на двусторонней печатной плате из стеклотекстолита толщиной 1 мм. Конфигурация печатных проводников на обеих сторонах изображена на рис.9, а размещение деталей, припаиваемых к печатным площадкам с этих же сторон,— на рис.10. Буквами К и О на рис.10 отмечены сквозные отверстия для перемычек между сторонами. Кроме того, печатные площадки у выводов 1, 2, 4 — 7, 9, 10 микросхемы DD1 на нижней стороне платы (рис.9,а) соединяют навесными проводниками с соответственно обозначенными площадками на верхней стороне (рис.9,б).

Резисторы R8 и R9 в пульте — проволочные (отрезки нихромовой или константановой проволоки диаметром 0,1 мм), остальные — МЛТ-0,125. Конденсаторы С4 и С5 следует подобрать с минимальной утечкой, так как в основном именно они определяют ток, потребляемый пультом в дежурном режиме.

Устройство пульта управления показано на рис.11. Корпус 8 пульта и крышка 1 изготовлены из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Детали корпуса соединены между собой пайкой с внутренней стороны. Внутри корпуса и к крышке припаяны направляющие 12 и крепящие 11 скобы, позволяющие закрыть корпус и надежно зафиксировать крышку, сместив ее в направлении излучающих светодиодов 2 и 3 на 10...12 мм. Корпус пульта окрашен нитроэмалью. Сверху корпуса приклеен изготовленный фотоспособом шильдик 9 с символами, указывающими назначение кнопок 6.

На верхней стороне печатной платы 4 (рис.9,б) припаяны четыре пружинящие контактные пластины 5 (можно использовать подходящие по размеру контактные пружины от реле), образующие совместно с печатными проводниками контактные пары SB1—SB8. В качестве кнопок 6 использованы корпусы вышедших из употребления транзисторов МП41 и т.п.

Светофильтр 7 красного цвета вырезают из цветной пленки. В фольге задней



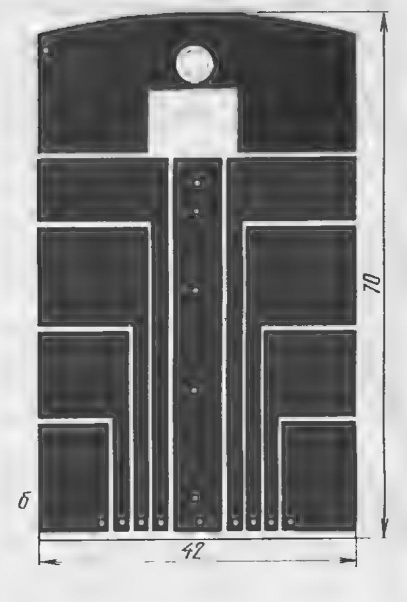
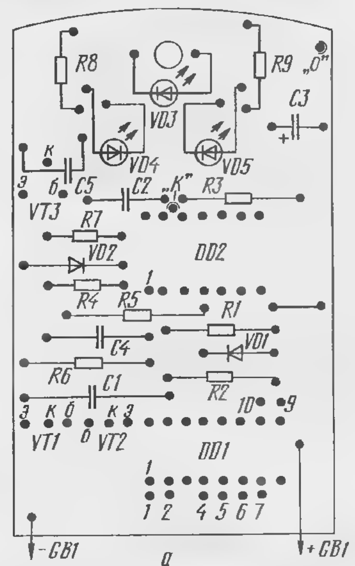


Рис. 9



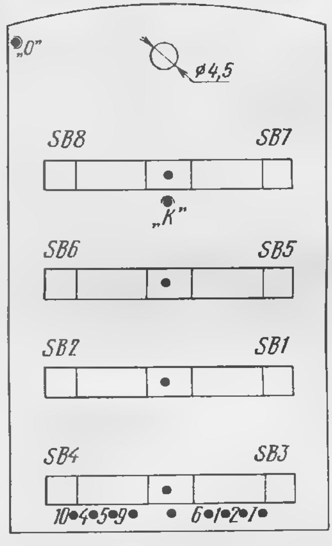


Рис. 10

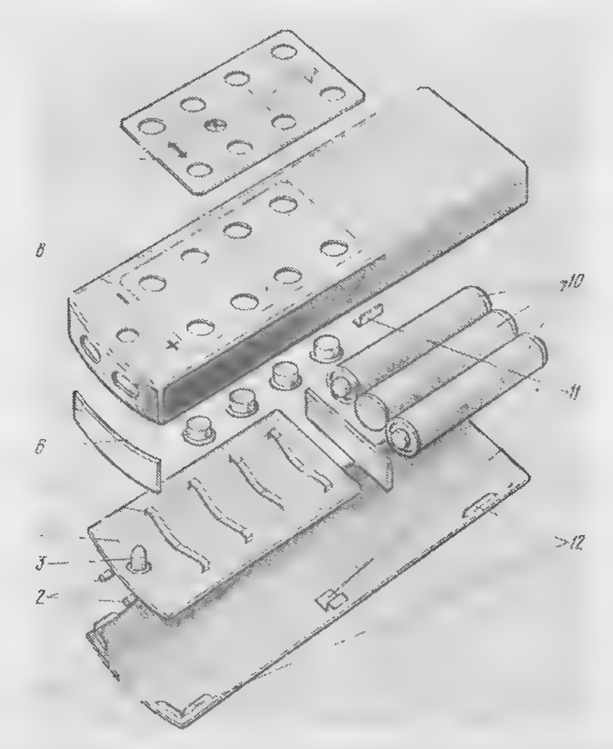


Рис. 11

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 11, 12.

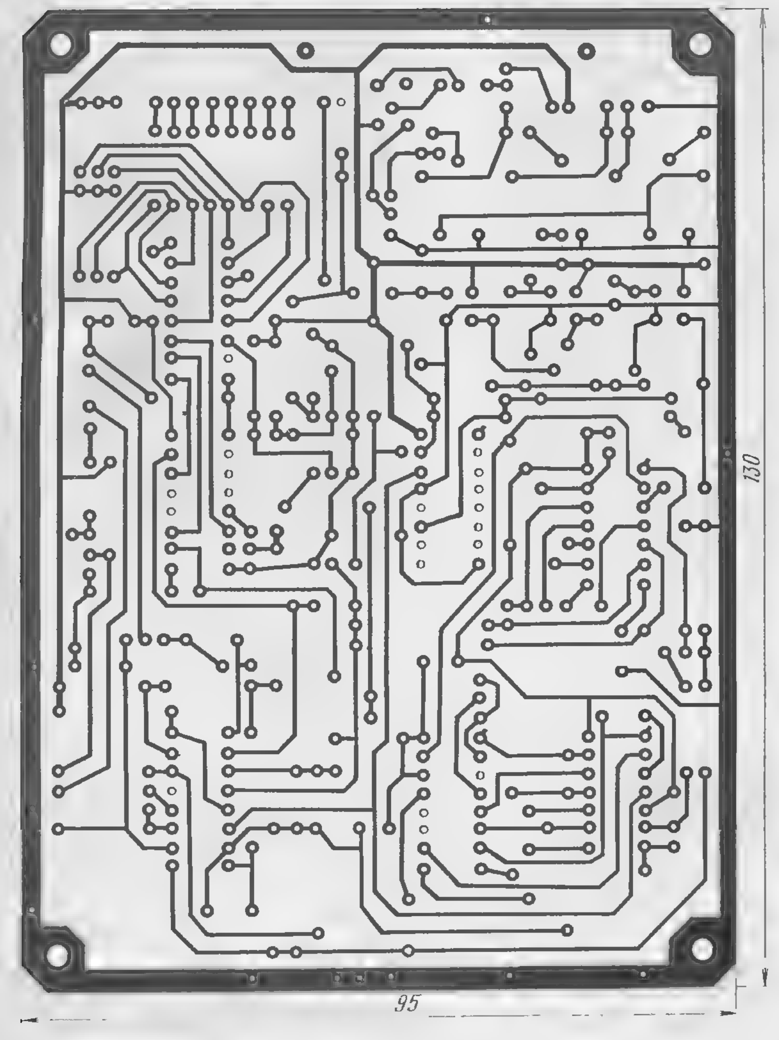


Рис. 12

Таблица 2

Дешифратор		Точка соединения (блок или модуль) в телевизоре	
Разъем	Контакт	УПИМЦТ с блоком СВП-4-5	ЗУСЦТ с блоком УСУ-1-15
XP5	5	Конт. 16 X18 (AS8)	Конт. 2 X5 (А9)
	4	Выв. 12 D1 (AS8)	Конт. 1 X5 (А9)
	1	Конт. 1 X3 (A1)	Конт. 6 X9 (А9)
	6	Конт. 2 X18 (AS8)	Конт. 5 X5 (А9)
	2	Конт. 3 X18 (AS8)	Конт. 3 X4 (А3)
XP4	1	Выв. 16 А4 (У1)	База VT1 (А10)
	2	Выв. 10 А4 (У1)	База VT2 (А10)
	3	Выв. 11 А4 (У1)	База VT3 (А10)
	4	Выв. 13 А4 (У1)	База VT4 (А10)
	5	Выв. 14 А4 (У1)	База VT5 (А10)
	6	Выв. 15 А4 (У1)	База VT6 (А10)
	7	Нет соединения	База VT7 (А10)
	8	Нет соединения	База VT8 (А10)
	10	База Т11 (У1)	Конт. 1 X4 (А9)
XP3	1	Конт. 12 X15 (AS5)	Конт. 2 X8 (А1.4)
	2	Конт. 14 X15 (AS5)	Конт. 8 X8 (А1.4)
	4	Контр. точка X4N (AS8)*	Контр. точка XN16 (А2)*
	5	Конт. 5 X15 (AS5)	Конт. 6 X4 (А3)

* Для модуля МЦ-2 подключают через резистор сопротивлением 5...10 кОм. В модуле МЦ-3 подсоединяют к контрольной точке XN1.

стенки корпуса и в перегородке прорезают изоляционные бороздки для образования соединительных площадок и припаивают к ним контактные пружины для соединения трех элементов А316 в батарею питания 10 пульта.

Дешифратор монтируют на печатной плате из одностороннего стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, изображенной на рис. 12. Расположение деталей на ней показано на рис. 13. Если СДУ используют в телевизорах УПИМЦТ или ЗУСЦТ с блоком СВП-4-5, на плате размещают все детали, включая и нарисованные штриховой линией. Последние представляют собой диодную матрицу и каскад, инвертирующий отрицательные строчные импульсы. Они собраны по схемам на рис.14.

Если же СДУ предназначена для телевизора ЗУСЦТ с блоком УСУ-1-15, то выходы микросхемы DD7 соединяют перемычками с соответствующими контактами разъема XP4, а печатный проводник, идущий от резистора R21 (рис.12 и 13), соединяют перемычкой с контактом 1 разъема XP3 (рис.5).

В дешифраторе применены резисторы МЛТ-0,125. Их номиналы могут отличаться от указанных на схеме (рис.5) на 10...15%. Конденсаторы С4—С6 должны быть с минимальной утечкой. Остальные — любые, подходящие по габаритам. Микросхема К561ИЕ11 может быть заменена на К561ИЕ14, но при этом ее вывод 1 соединяют с плюсовым проводом источника питания. Микросхему К561КТ3 можно заменить на К176КТ1. Реле К1 — РЭС15 (паспорт РС4.591.003) или любое другое, срабатывающее при напряжении 10...11 В.

Плату фотоприемника заключают в экран с отверстием для прохождения ИК лучей на фотодиод. Фотоприемник и дешифратор могут быть собраны в одном небольшом блоке, устанавливаемом на телевизоре. Однако предпочтительнее встроить эти узлы в телевизор, найдя подходящее место для обеспечения прохождения ИК лучей к фотодиоду. Симисторное устройство выключения телевизора (рис.6) можно смонтировать непосредственно на его выключателе сети. Контакты разъемов дешифратора соединяют с необходимыми точками телевизора в соответствии с табл.2.

Налаживание пульта управления сводится к проверке и, при необходимости, уточнению параметров формируемых им импульсов. Указанные ранее интервалы времени могут быть уточнены подбором резисторов R2 (период повторения пакетов), R4(интервал между служебным и информационным импульсами), R5 (период следования служебных импульсов). О мощности ИК излучения можно ориентировочно судить по яркости вспышек светодиода VD3, они хорошо видны при напряжении батареи более 3,8 В.

Далее проверяют прохождение сигналов по ИК каналу связи. При расстоянии 6...7 м от пульта управления до фотоприемника на его выходе должны наблюдаться (осциллографом) четкие пакеты импульсов (ограниченные, без шумов, отрицательной полярности). Фотоприемник в этом случае можно питать от любого источника напряжения 12 В.

Для автономной проверки и налаживания дешифратора через разъем XP5 (контакты 2 и 6) подают напряжение 12 В. К разъему XS1 подключают фотоприемник, а через разъем X2 — индикаторный диод VD13. Проверку работы дешифратора целесообразно проводить в том порядке, как описана его принципиальная схема. Параметры сигналов в его различных точках должны соответствовать приведенным в описании. При необходимости их уточняют подбором резисторов, отмеченных звездочкой. Светодиод VD13 должен светиться, а при нажатии любой кнопки на пульте — мигать с частотой поступления посылок.

Работу счетчика DD2 сверяют по табл.1. Для проверки функционирования цифроаналогового преобразователя вольтметр подключают поочередно к истокам транзисторов VT4 — VT6. При подаче соответствующих команд с пульта управления напряжения на истоках должны изменяться в пределах 2...10 В. Некоторый уход этих напряжений на краях интервала регулирования с течением времени вполне допустим, однако в рабочем участке (4...8 В) установленное напряжение должно удерживаться в течение нескольких часов. Причиной ухода напряжения может быть утечка конденсаторов С10—С12 или затворов полевых транзисторов VT4—VT6. В случае применения указанных транзисторов и конденсаторов КМ-4 или КМ-5 никаких проблем обычно не возникает.

Налаживание формирователя импульсов визуализации процесса регулировки громкости начинают с проверки работы инвертирующего каскада на транзисторе

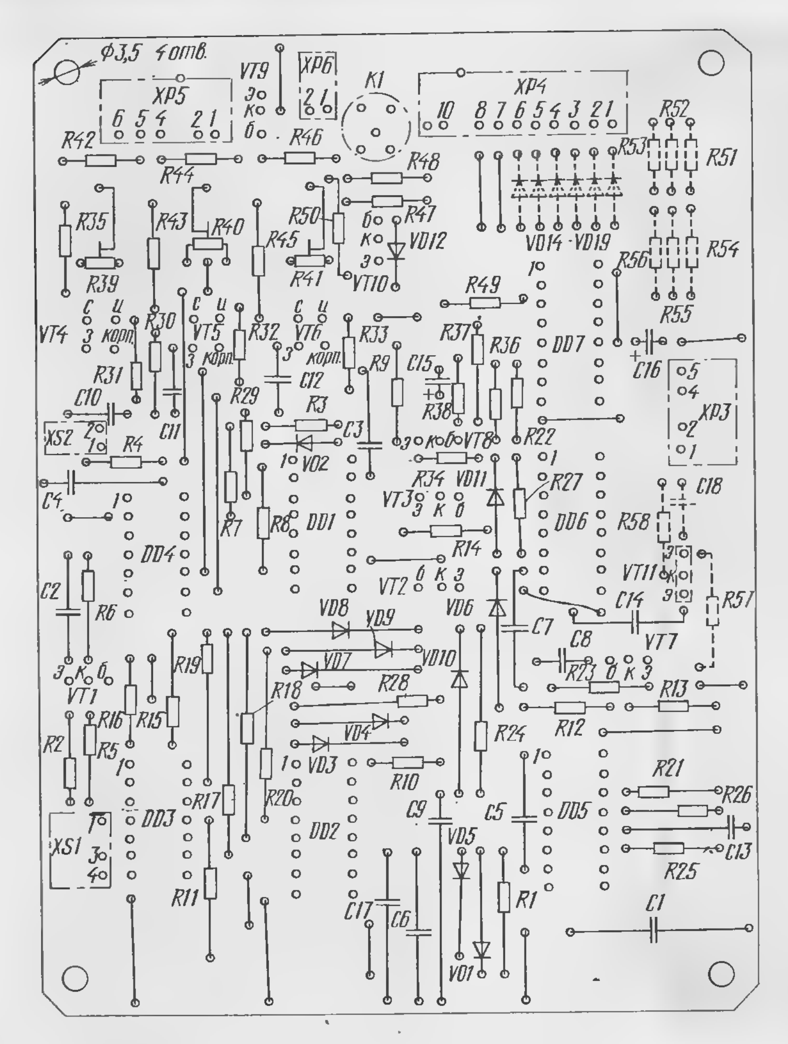


Рис. 13

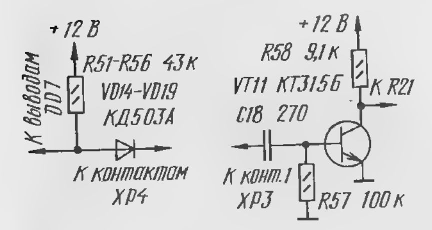


Рис. 14

VT8. При изменении напряжения на истоке транзистора VT6 от 3 до 9 В напряжение на коллекторе транзистора VT8 должно изменяться в пределах от 9 до 3 В. Если это не выполняется, нужно подобрать резисторы R34 и R37.

Реле К1 должно выключаться при уменьшении напряжения на истоке транзистора VT6 меньше 3 В. Порог срабатывания устанавливают подбором резистора R48.

После указанных выше автономных проверок и настроек устройство соединяют с телевизором через разъем XP5. На телевизоре все регуляторы устанавливают в среднее положение. Регулируя подстроечные резисторы R39—R41, добиваются средних яркости, насыщенности и громкости. Манипулируя кнопками пульта, проверяют пределы регулировок. Если крутизна (скорость) регулировки окажется малой или большой, ее можно уточнить подбором резисторов R43, R45 и R47 соответственно. Этой же цели можно достигнуть подбором резисторов R15, R17 и R19.

Для проверки переключения телевизионных каналов дешифратор соединяют с телевизором через разъем XP4. При сопряжении СДУ с телевизором УПИМЦТ с блоком СВП-4-5 каналы могут хорошо переключаться кнопками телевизора и нестабильно с пульта или наоборот каналы четко переключаются с пульта, но не переключаются кнопками телевизора. В первом случае номинал резистора R49 нужно уменьшить, а во втором — увеличить.

С целью налаживания формирователя импульсов визуализации процесса регулировки громкости дешифратор подключают к телевизору через разъем XP3. В СДУ предусмотрено появление штриха, отображающего уровень громкости, только в процессе его регулировки с пульта. С этой целью предусмотрена цепь R11C6VD5 (рис.5). Для того, чтобы штрих наблюдался на экране телевизора в течение всего времени налаживания, на катод диода VD5 временно подают напряжение + 12 В. Если при установке средней громкости штрих оказывается смещенным от середины экрана вправо или влево, номинал резистора R34 нужно уменьшить или увеличить соответственно.

Подбором резистора R48 уточняют момент выключения телевизора.

В. ВОВЧЕНКО

г. Харьков

Трудности с заменой и высокая стоимость цветных и черно-белых кинескопов заставляют искать способы их восстановления, особенно после длительной работы, и продления срока их службы. В последнее время решению этой проблемы уделяют большое внимание [1 — 3].

Предлагаемый для повторения прибор также предназначен для измерения токов лучей цветных и черно-белых кинескопов и восстановления их нормальной работоспособности при ремонте и налаживании телевизоров. Ведь известно, что операции по налаживанию цветного телевизора могут оказаться напрасными, если токи лучей электронных прожекторов кинескопа значительно отличаются. Достоинство прибора заключается в возможности корректировки тока луча любого электронного прожектора непосредственно после его измерения. Максимальный измеряемый прибором ток эмиссии катодов равен 1 мА.

Принципиальная схема прибора изображена на рис.1. Проверяемый кинескоп подключают к прибору через соединительный кабель с соответствующей панелью и штепсельной частью разъема, вставляемой в гнездовую часть XS1. Схема распайки соединительного кабеля для кинескопов 61ЛК3Ц, 61ЛК4Ц показана на рис.2, а для кинескопов 47ЛК2Б, 50ЛК2Б, 61ЛК2Б — на рис.3.

При включении прибора в сеть и подключенном кинескопе на его цепь накала с обмотки II трансформатора Т1 поступает переменное напряжение в пределах 6,3...7 В. Одновременно с двуполупериодного выпрямителя на диодах VD1, VD2 через ограничительный резистор R1 заряжается конденсатор С1 до напряжения 350...400 В. При ненажатой кнопке SB1 (режим «Измерение») через ее контакты, микроамперметр РА1, переключатель SA1 и соединительный кабель это напряжение приложено между ускоряющим электродом и одним из катодов кинескопа. Микроамперметр РА1 показывает ток эмиссии катода, выбранного переключателем SA1.

Режим «Восстановление» включают кратковременным нажатием на кнопку SB1. Конденсатор С1 быстро разряжается через промежуток катод-модулятор соответствующего электронного прожектора, очищая поверхность катода. Резистор R3 ограничивает ток в цепи разрядки.

Эмиссионную способность цветного кинескопа оценивают после прогрева его катодов в течение 3...5 мин и измерения их токов эмиссии. Катод, обеспечивающий ток эмиссии в пределах 0,3...0,5 мА, можно считать хорошим. При токе, меньшем 0,3 мА, требуется восстановление эмиссии катода.

Восстановление целесообразно начать с худшего катода. Процесс восстановления можно повторить несколько раз, внимательно следя за изменением тока эмиссии. При замедлении роста тока или его уменьшении восстановление следует

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ЛУЧЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИНЕСКОПОВ

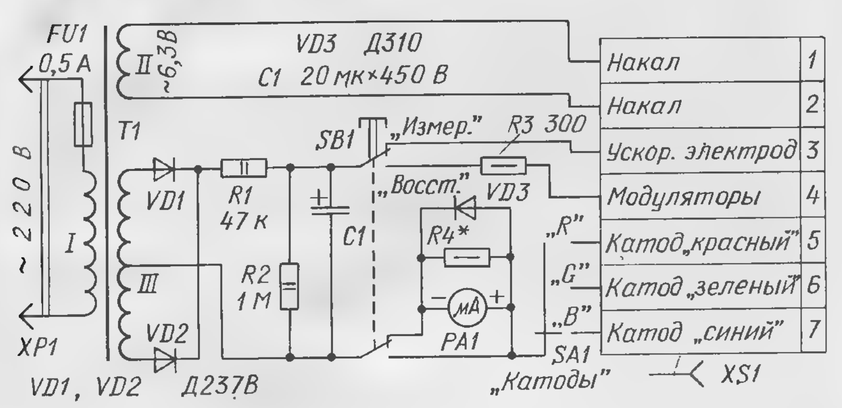


Рис. 1

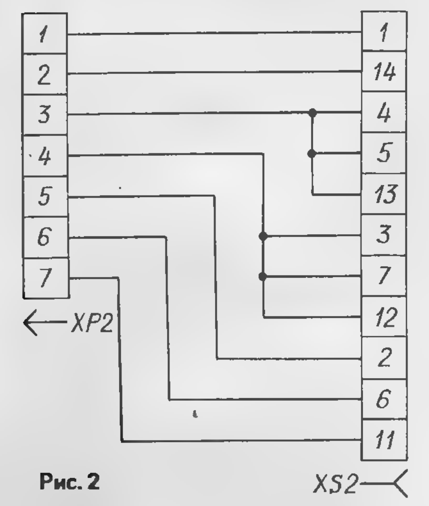


Рис. 2

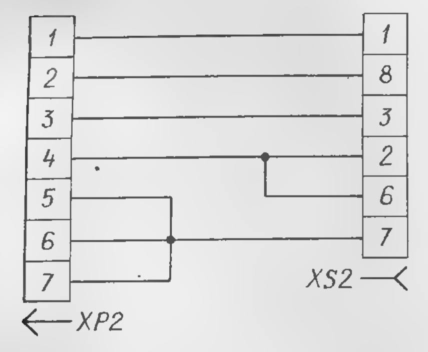


Рис. 3

прекратить. Обычно бывает достаточно 3 — 6 нажатий кнопки SB1. Черно-белый кинескоп проверяют и восстанавливают аналогично.

Трансформатором Т1 может служить любой мощностью не менее 10 Вт, позволяющий получить на вторичных обмотках напряжения 6,3...7 В (при токе до 1 А) и 500...560 В. Подойдет трансформатор от любого старого лампового приемника. При отсутствии обмотки с отводом от середины вместо выпрямителя на диодах VD1, VD2 можно включить мостовой выпрямитель или выпрямитель с удвоением напряжения в зависимости от значения переменного напряжения на обмотке III.

Вместо диодов Д237В подойдут и другие выпрямительные диоды, выдерживающие обратное напряжение, возникающее на обмотке III трансформатора.

Микроамперметр РА1— любой, с током полного отклонения стрелки до 1 мА. При необходимости рассчитывают и подбирают шунт R4 так, чтобы ток полного отклонения стрелки был равен 1000 мкА. Диод VD3 служит для защиты микроамперметра. При отсутствии микроамперметра можно использовать любой авометр, измеряющий постоянный ток менее 1 мА, предусмотрев на корпусе прибора гнезда для его подключения.

Кнопка SB1 — П2К, сдвоенную кнопку типа КМ применять не рекомендуется из-за возможного неодновременного срабатывания микропереключателей. Остальные детали — любые.

Устройство собрано в пластмассовом корпусе размерами 150x100x75 мм, состоящем из двух половин, скрепляемых винтами. В верхней половине установлены элементы коммутации и измерительный прибор М376/1, в нижней — остальные детали (монтаж — навесной).

Д. БОГАТЫРЕВ, Н. МАТЮХИН

г. Дубна

Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эсенов С. Способ восстановления кинескопа. — Радио, 1990, №4, с.72.

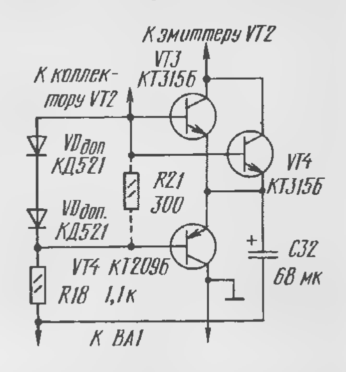
2. Ященко О. Устройство для проверки и восстановления кинескопов. — Радио, 1991, №7, с.43.

3. Данильченко С. Прибор для проверки и восстановления кинескопов. — Радио, 1991, №10, с.53.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ДОРАБОТКА "ОЛИМПИКА-402"

Экономичность радиоприемника «Олимпик-402» можно существенно увеличить, заменив резистор R21 в цепи смещения выходных транзисторов УМЗЧ (см. принципиальную схему радиоприемника) двумя последовательно включенными диодами (см. рисунок). В результате такой доработки ток покоя приемника снижается с 12 до 4...6 мА (на максимальной громкости с 40 до 25 мА), что позволяет продлить срок службы батареи почти вдвое. Улучшается и термостабильность усилителя ЗЧ.



При желании можно повысить и чувствительность приемника, заменив резистор R5 диодом Д9 с любым буквенным индексом. В этом случае АРУ переводится в режим работы с задержкой со всеми вытекающими отсюда преимуществами. Переделанный таким образом приемник отлично зарекомендовал себя в самых различных условиях приема.

В. СОКОЛОВ

г.Челябинск

РЕМОНТ КОНТАКТОВ ОТСЕКА ПИТАНИЯ "ИМУЛЫ РП-8310"

Приемник «Имула РП-8310» очень быстро теряет работоспособность из-за окисления контактов в отсеке питания. Особенно интенсивно окисляются контакты, к которым подключаются минусовые выводы батареи питания. В условиях повышенной влажности (в походе, например) контакты окисляются буквально в течение нескольких часов. Окисление не прекращается и в выключенном приемнике, причем в этот процесс оказываются вовлеченными и минусовые выводы элементов питания. Зачистка контактов отсека питания и выводов элементов приносит лишь кратковременный эффект.

Избавиться от этого недостатка можно очень просто. Достаточно тщательно зачищенные контакты обернуть полосками алюминиевой фольги толщиной 0,1...0,2 мм и обжать их для надежного контакта плоскогубцами. Налет солей на выводах элементов питания следует регулярно удалять, так как он способствует уменьшению срока их службы и загрязнению контактов отсека питания. При необходимости полоски фольги можно заменить на новые.

Предложенный метод продления срока службы контактов вполне применим и в других моделях переносной радиоаппаратуры с питанием от гальванических элементов.

Ю. ЛЫННИК

г.Уфа

УМЗЧ с широкополосной ООС

«В свое время мною было опробовано в работе множество УМЗЧ, описанных в журнале «Радио». В настоящее время слушаю музыку через УМЗЧ, предложенный И. Акулиничевым. Никакого подбора деталей (транзисторов) не производил, уменьшил только емкость конденсатора С2 с 5 до 1 мкФ... Честно говоря, я «ошалел» от этого УМЗЧ — у него очень большие преимущества, если не брать во внимание 24-ваттную выходную мощность. Но меня она устраивает. Большое спасибо Ивану Тимофеевичу».

Приведенное здесь благодарственное письмо радиолюбителя из г. Ревда Свердловской области Г. Хаматнурова не единственное после публикации статьи члена редколлегии журнала И. Акулиничева «УМЗЧ с глубокой ООС» («Радио», 1989, №10, с. 56–58). В настоящее время на базе этого усилителя Иван Тимофеевич разработал еще более простой УМЗЧ, параметры которого не хуже прототипа. Этот усилитель он длительное время использовал в качестве контрольного при сравнительных испытаниях различных вариантов УМЗЧ. В публикуемой ниже статье вниманию читателей предлагается его описание.

Основная особенность нового УМЗЧ — использование в нем широкополосной ООС, частотная характеристика которой, в отличие от ООС обычных многокаскадных УМЗЧ, не имеет глубокого среза на высших звуковых частотах.

Для реализации линеаризующих возможностей широкополосной ООС было решено отказаться от многокаскадного УМЗЧ и ограничить число его каскадов лишь крайне необходимым. Кроме того, пришлось отказаться и от применения элементов, создающих запаздывание усиливаемого сигнала, что дало возможность использовать ООС в частотном спектре коммутационных искажений. В результате с помощью ООС, действующей в диапазоне 40...60 кГц, удалось добиться снижения коэффициента нелинейных искажений на частоте 20 кГц до 0,05...0,01 % при использовании режима работы выходного каскада с нулевым током покоя.

Этот усилитель длительно использовался в качестве контрольного при сравнительных испытаниях неинвертирующих вариантов УМЗЧ. Он был повторен заинтересовавшимися его схемой конструкторами и в настоящее время надежно работает в нескольких стереокомплексах.

Принципиальная схема УМЗЧ с широкополосной ООС приведена на рис. 1.

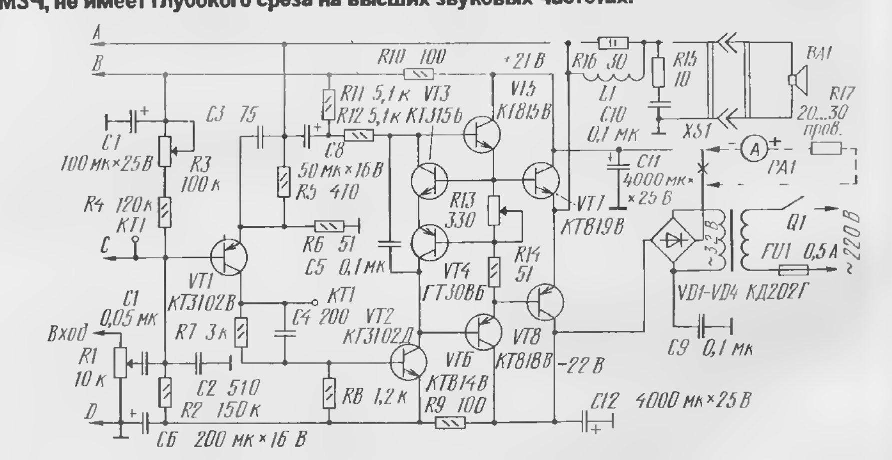


Рис. 1

Предоконечный усилитель напряжения построен на двух транзисторах VT1 и VT2. Через конденсатор С1 на базу транзистора VT1 поступает входной сигнал, а через резисторы R3, R4 — балансирующее напряжение источника питания. Для гарантии стабильной работы усилителя емкости конденсаторов С1, С6 и С8 не должны отличаться от указанных на принципиальной схеме более ±50%. С целью защиты от случайных токовых перегрузок в коллекторную цепь транзистора VT1 включен резистор R7.

Каскад на транзисторе VT2 обеспечивает основное усиление сигнала. Резисторная цепочка R11R12 с традиционной вольтодобавкой через конденсатор С8 дает прирост амплитуды усиливаемого сигнала на 10...12%. Синхронность функциональных процессов в плечах усилителя обеспечивает конденсатор С5.

Оконечный усилитель тока построен на комплементарной паре транзисторов VT5–VT8, включенных по схеме с общим коллектором. Соединенные между собой эмиттерами транзисторы VT3, VT4 подключены базами к базам транзисторов VT7, VT8, а коллекторами — к базам транзисторов VT5, VT6. С помощью включенного в цепь токовой обратной связи переменного резистора R13 подстраивается напряжение на базах транзисторов VT3, VT4 и, таким образом, обеспечивается установка напряжения на базах транзисторов VT7, VT8 на 0,1...0,2 В ниже обычного и работа оконечных транзисторов в режиме усиления с нулевым током покоя.

Питается УМЗЧ от автономного выпрямителя без гальванической связи с общим проводом. Благодаря этому удалось надежно защитить АС от постоянной составляющей тока оконечных транзисторов, не вводя в усилитель сложных релейно-транзисторных устройств защиты.

УМЗЧ выполнен в едином блоке с выпрямителем. Его габариты (135x90x60 мм) определяются размерами теплоотводов и конденсаторов фильтров. Масса блока — 560 г.

Смонтирован блок на двух пластинах размерами 130x58, между которыми зажаты теплоотводы и фильтрующие конденсаторы. На одной из пластин размещены выпрямительные диоды и выходные цепи, а на другой — все транзисторы, конденсаторы и резисторы. Большинство соединений сделаны собственными выводамм комплектующих элементов.

Рис. 2. Селектор дефект сигнала

Резистор R6, конденсаторы С11, С12, входные цепи и цепи нагрузки соединены с общим проводом в одной точке. Если рекомендация моноблочного построения УМЗЧ не будет использована, то потребуется блокировка цепей питания конденсаторами емкостью 0,1 мкФ.

В авторском варианте блок УМЗЧ был установлен в АС и соединялся с трансформатором питания и темброблоком четырьмя проводами.

Для проверки параметров собранного усилителя и эффективности использованных в нем технических решений рекомендуется собрать селектор дефект-сигнала. Его схема приведена на рис. 2. Переменные резисторы — R1 и R8 обеспечивают балансировку и компенсацию запаздывания контролируемого сигнала.

Поскольку селектор приспосабливался для контроля работы УМЗЧ с коэффициентом усиления 10 и с минимальным запаздыванием выходного сигнала, пределы его настройки сознательно ограничены. Использование его для контроля неинвертирующих вариантов усилителей с коэффициентом усиления 15...20 потребует подключения последовательно резистору R2 постоянного или переменного резистора сопротивлением 1...2 кОм. Многокаскадные УМЗЧ обычно создают значительное запаздывание выходного сигнала и потому в этих случаях может потребоваться увеличить емкость конденсатора С3 до 350...500 пФ или включить вместо него конденсатор переменной емкости.

И в заключение хочется отметить: если УМЗЧ с широкополосной ООС заинтересует радиолюбителей, то автор будет считать полезным свой вклад в преодоление ими боязни режима усиления с нулевым током покоя.

И. АКУЛИНИЧЕВ

с. Архангельское Московской обл.

Эквалайзер

Эквалайзер, как известно, предназначен для регулировки АЧХ звуковоспроизводящей аппаратуры. Он состоит из нескольких регуляторов, с помощью которых можно изменять коэффициент передачи усилительного устройства в достаточно узких полосах частот. Это позволяет получить сложную форму АЧХ, которую невозможно реализовать традиционными регуляторами тембра. В результате у слушателя появляется возможность существенно изменять характер воспроизводимой звуковой картины и таким образом компенсировать частотные искажения, вносимые источниками звуковых программ, акустическими системами и помещениями прослушивания.

Эквалайзеры обычно строят на базе активных полосовых фильтров на ОУ, причем чем больше фильтров, тем сильнее можно изменять АЧХ. Однако существенное увеличение их числа сильно усложняет управление эквалайзером, поэтому количество фильтров обычно ограничивают 8–10.

Ниже приводится описание восьмиполосного эквалайзера. Диапазон его рабочих частот 20...20 000 Гц; коэффициент передачи — 3...4; частоты настройки каждого из восьми фильтров указаны в таблице; добротность (отношение частоты настройки к полосе пропускания) фильтра — 1,12; диапазон регулировки коэффициента передачи — ± 12,5 дБ.

Принципиальная схема эквалайзера приведена на рис. 1. Он состоит из восьми параллельно включенных активных фильтров на сдвоенных ОУ DA2–DA5. На ОУ DA1 собран входной и выходной буферные усилители. Параллельно фильтрам включен резистор R4. Поскольку все фильтры инвертирующие, а через резистор R4 сигналы проходят без инверсии, то в выходном усилителе сигналы вычитаются. Благодаря этому выравнивается АЧХ на краях полосы пропускания фильтров и получается требуемый диапазон регулировки коэффициента передачи в каждой полосе.

Схемы фильтров одинаковы, а частоты их настройки определяются емкостями конденсаторов С7-1–С7-8 и С8-1–С8-8, значения которых указаны в таблице. Перемещением движков резисторов R7-1–R7-8 можно изменять коэффициент передачи соответствующих фильтров, а следовательно, и АЧХ в полосе этих фильтров. В крайнем левом положении (по схеме) движка этих резисторов коэффициент передачи на частоте настройки фильтров максимален (+12,5 дБ), а в крайнем правом — минимален (–12,5 дБ).

Все детали эквалайзера, кроме переменных резисторов, размещены на печатной плате из фольгированного текстолита, эскиз которой показан на рис. 2. В эквалайзере можно использовать постоянные резисторы ВС и МЛТ, конденсаторы К50-6 (С5,С6) и КЛС, КМ, МБМ (остальные), причем для фильтров следует отобрать конденсаторы с небольшим ТКЕ. Конденсаторы С7 и С8 составлены из двух–трех, включенных параллельно. Функциональные характеристики переменных резисторов должны быть линейными (группа А), они могут быть как движковые, с линейным перемещением, так и осевые.

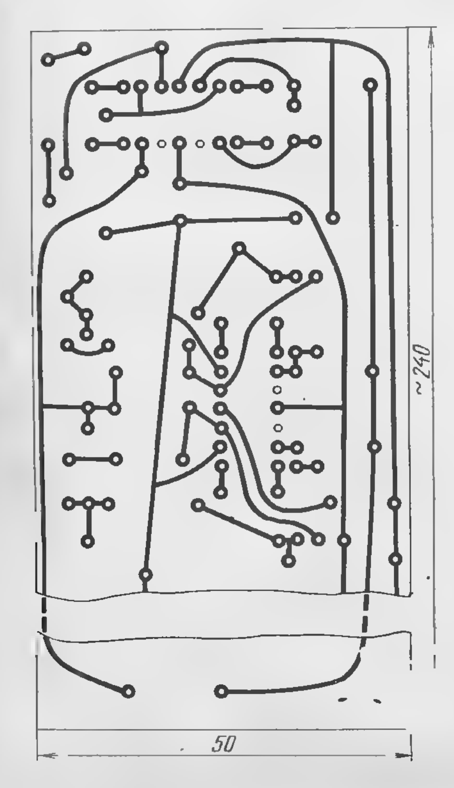
При использовании движковых резисторов (СПЗ–23А) можно сделать графический эквалайзер. Положение движков этих резисторов будет наглядно отражать АЧХ эквалайзера (рис.3). При применении осевых резисторов СП, СПО и т. д. качество устройства нисколько не ухудшится, но снизится наглядность регулировки АЧХ.

Какого-либо специального налаживания эквалайзер не требует, необходимо только заранее подобрать емкости конденсаторов фильтра с точностью не хуже 5...10%.

Для питания эквалайзера необходим двухполярный стабилизированный блок питания напряжением 12...15 В и током до 50 мА.

Рис. 1

Частота настройки фильтра, Гц	Емкость конденсаторов, пФ	
	С7-1 – С7-8	С8-1 С8-8
32	170 000	17 000
75	73 500	7 350
180	30 000	3 000
425	13 000	1 300
1 000	5 000	550
2 370	2 300	230
5 620	980	98
13 300	415	41



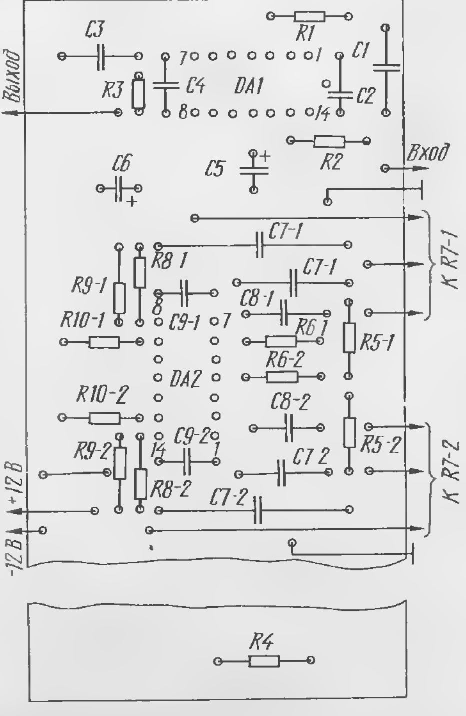


Рис. 2

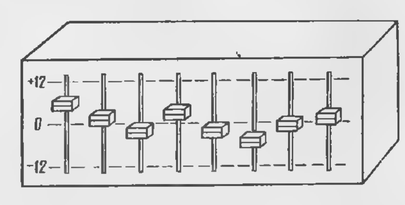


Рис. 3

Для стереофонического комплекса потребуется изготовить два описанных эквалайзера и установить в них сдвоенные переменные резисторы.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Шкритек П.** Справочное руководство по звуковой схемотехнике. — М.: Мир, 1991, с.154.
2. **Касметлиев В.** Многополосные регуляторы тембра на ОУ. — Радио, 1980, № 10, с. 27.

Доработка АС

Хочу поделиться с читателями журнала одним из способов улучшения качества звучания АС, которыми комплектуются магнитофоны «Комета 225С», «Нота 225С» и их модификации. Он состоит в замене давно устаревшей высокочастотной головки 5ГДВ-1 на более современную 6ГДВ-4.

Доработка АС не требует особой переделки корпуса. Понадобится лишь сделать два пропила под выводы-лепестки новой головки. Для этого необходимо снять заднюю стенку корпуса АС, вывинтить шурупы, крепящие декоративную панель и снять ее. Затем, удалив старую головку и сделав пропилы в лицевой панели АС(рис.1), установить на нее головку 6ГДВ-4. Отверстия трубчатых заклепок следует замазать пластилином.

Далее для согласования вновь установленной головки нужно пере-

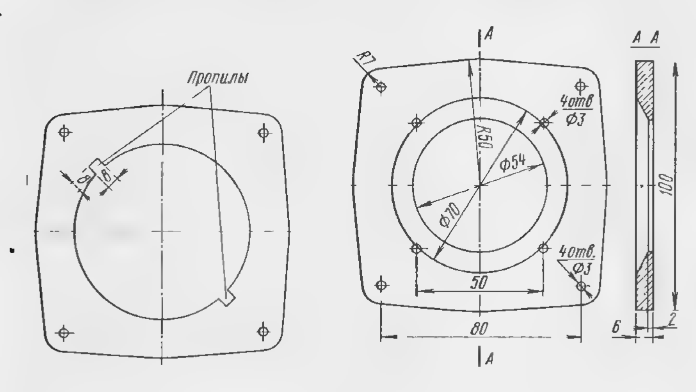


Рис. 1 Рис. 2

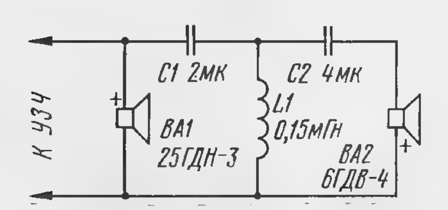


Рис. 3

делать разделительный фильтр. С этой целью из старого фильтра исключают резистор R1, емкость конденсатора C1 увеличивают до 2, а C2 — до 4 мкФ. Число витков катушки L1 придется уменьшить вдвое, т.е. отмотать 75 витков. Схема переделанного фильтра показана на рис.2. После такой доработки качество звучания АС становится более чистым и прозрачным.

Если у радиолюбителя не оказалось головки 6ГДВ-4, можно применить 4ГДВ-1. Но поскольку ее размеры значительно меньше 5ГДВ-1, для нее потребуется изготовить новый крепежный фланец. Его можно сделать из любого подходящего материала (фанера, текстолит, оргстекло и др.) толщиной 6 мм. Чтобы не усложнять работу по разметке фланца, можно приложить головку 5ГДВ-1 диффузором к заготовке и обвести по контуру, отметив центры отверстий. После этого соединить центры противоположных отверстий, точка их пересечения будет центром фланца, от которого можно вести дальнейшую разметку. С лицевой стороны фланца следует расточить отверстие для головки 4ГДВ-1 под конус в виде рупора (рис.3). Винты М3, которыми крепится головка к фланцу, должны быть с потайной головкой. Их вставляют в раззенкованные отверстия и крепят «намертво», а с лицевой стороны шпаклюют. Сам фланец красят в черный цвет. Далее головку устанавливают на фланец, а его — в корпус громкоговорителя. Разделительный фильтр дорабатывают тем же способом, что и в случае установки головки 6ГДВ-4.

В. ЧЕРКАСОВ

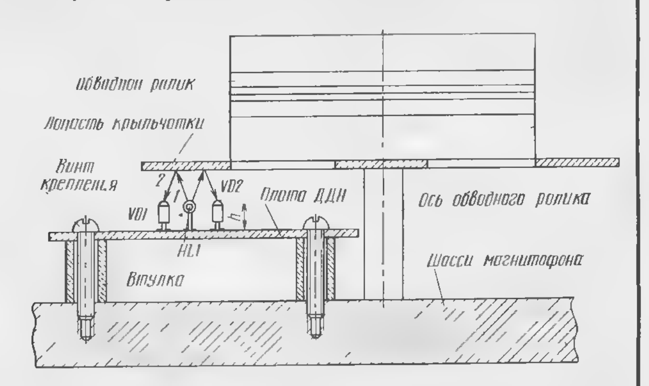
г.Кемерово

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЗАМЕНА ОПТРОНА ДАТЧИКА

При эксплуатации катушечного магнитофона «Олимп МПК-005 С» в плате датчика движения и направления ленты (ДДН) часто выходит из строя двухканальная диодная оптопара с открытым каналом АОД111А (BL1), после чего магнитофон становится неработоспособным. Поскольку приобрести такую оптопару достаточно трудно, предлагаем вариант ее замены более доступными дискретными элементами.

При замене оптопары источником светового излучения служит лампа накаливания СМН-6-80 2 или аналогичная ей, а светоприемником — фотодиоды ФД256. Их взаимное расположение на плате ДДН, а также положение относительно лопасти крыльчатки показаны на рисунке (стрелками 1 и 2 указаны примерные направления светового потока лампы HL1 при прохождении лопасти крыльчатки над вновь образованной оптопарой). При этом необходимо стараться, чтобы высота h установки фотодиодов была минимальной. Для размещения платы с элементами потребуется сточить на 3...4 мм втулки, на которых плата установлена под обводным роликом.



Фотодиоды и лампу накаливания на плате ДДН подпаивают к монтажным площадкам согласно схеме подключения оптопары BL1.

Вначале подключают фотодиоды и устанавливают плату на место для предварительной проверки. Для этого необходимо включить магнитофон в режим рабочего хода и осветить фотодиоды ярким источником света, например карманным фонариком. При исправных элементах и достаточной яркости источника освещения устройство работает сразу. После проверки работоспособности во всех режимах между фотодиодами в соответствии с рисунком навесным способом закрепляют лампу HL1. Изменяя ее положение по высоте, добиваются нормальной работы счетчика во всех режимах.

Ю. ТОМАШИН

г.Харьков, Украина

УСТРАНЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

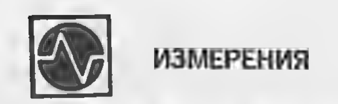
При эксплуатации магнитофона-приставки «Нота МП-220 стерео» возник весьма неприятный эффект — ЛПМ-Б в режиме «Рабочий ход» через некоторое время после включения (3...10 мин) самопроизвольно переходит в режим «Стоп». Тщательная проверка ЛПМ и устройства логического управления показала, что они полностью исправны и функционируют нормально.

Обнаружить причину сбоев помог следующий факт: при повышении влажности воздуха указанный дефект либо исчезал, либо проявлялся значительно реже. Отсюда был сделан вывод, что виной всему — статические заряды, накапливающиеся при трении ленты о корпус кассеты, и элементы ЛПМ. Очевидно, при накоплении достаточно большого заряда происходит пробой, сопровождающийся электромагнитным импульсом. «Приемником» этих импульсов служит датчик блокировки записи, расположенный на ЛПМ-Б и имеющий гальваническую связь с цепью режима «Стоп».

Устранить такой дефект оказалось весьма просто — достаточно подключить параллельно резистору R5 устройства логического управления конденсатор емкостью порядка 1000 пФ — и неприятный эффект полностью исчезает. На функционирование устройства логического управления такая доработка никакого отрицательного воздействия не оказывает.

Б. ЮДИН

г.Новосибирск



ИЗМЕРЕНИЯ

КОМБИНИРОВАННЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ

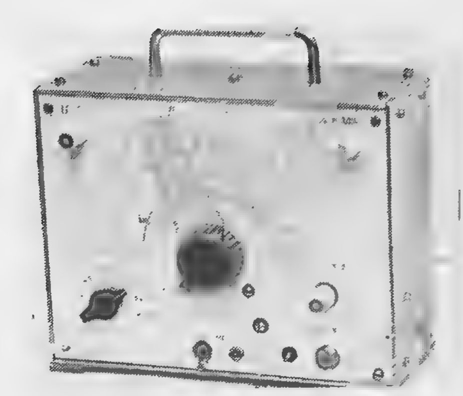


Рис. 1

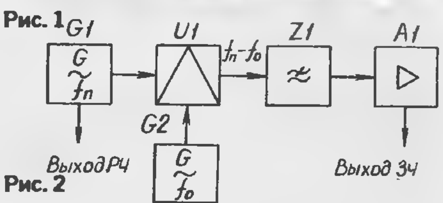


Рис. 2

Описания генераторов сигналов с широким спектром частот уже неоднократно появлялись на страницах журнала. Однако на базе этих разработок создание генератора сигналов радиочастот (РЧ) с поддиапазоном звуковых частот (ЗЧ) не представляется возможным. В описываемом генераторе предлагается техническое решение построения универсального прибора, выполняющего формирование колебаний как ЗЧ (0...20 кГц), так и РЧ (0,15...30 МГц) сигналов. При этом изменение частоты в поддиапазоне ЗЧ осуществляется тем же функциональным элементом (конденсатором переменной емкости), что и на РЧ поддиапазонах.

Прибор предназначен для настройки РЧ и ЗЧ каналов радиоприемников, передатчиков, УЗЧ и узлов звуковоспроизводящей аппаратуры. Весь диапазон частот генерируемых сигналов разбит на 10 поддиапазонов: 0...20, 150...450, 400...500 кГц, 0,5...1,5, 1,5...4,5, 4...11, 9...15, 13...21, 18...26 и 21...30,5 МГц.

Напряжение сигналов РЧ с максимальной амплитудой 0,5 В (выход XS3) можно использовать для настройки отдельных LC колебательных контуров и измерения параметров индуктивности и емкости элементов. Высокочастотный выход (XW1) с амплитудой 100 мВ предназначен для работы с выносным аттенюатором, имеющим коэффициент деления 1:1, 1:10, 1:100, 1:1000.

Универсальный прибор имеет встроенный модулятор — генератор с частотой 1000 Гц и выходным напряжением 0,5...0,6 В. Максимальная глубина модуляции на частотах до 10 МГц — 50%, свыше 10 МГц — 70%.

Сигналы ЗЧ с максимальной амплитудой 0,5 В имеют плавную регулировку с выходом на внутренний аттенюатор (1:1, 1:10 и 1:100). Нелинейные искажения генерируемых колебаний ЗЧ в интервале частот 0,4...20 кГц — менее 6%, неравномерность АЧХ в указанном интервале частот — 10%. Для расширения эксплуатационных возможностей канала ЗЧ в прибор введен отдельный УМЗЧ с выходной мощностью 1 Вт.

Потребляемая прибором мощность от сети при работе на поддиапазонах РЧ — 0,4, ЗЧ — 0,8 и при работе встроенного УМЗЧ — 4 Вт. Прибор смонтирован в корпусе (рис.1) из дюралюминия и имеет размеры 194x150x85 мм, масса прибора с высокочастотным кабелем РК75 (длина 0,7 м) и аттенюатором не превышает 1,5 кг.

Характерная особенность построения канала ЗЧ (его структурная схема показана на рис.2) заключена в способе получения колебаний звуковых частот. Он основан на выделении фильтром нижних частот (ФНЧ) сигнала разностной частоты $f_{ЗЧ} = f_п - f_о$ из гармоник сигналов смесителя, на вход которого поданы сигналы двух высокочастотных генераторов — перестраиваемого с частотой $f_п$ и стабильной частоты $f_о$. В данном приборе приняты значения $f_{п\,макс} = f_о = 320$ кГц и $f_{п\,мин} = 300$ кГц, что обеспечивает $f_{ЗЧ\,макс} = f_о - f_{п\,мин} = 20$ кГц.

Конструкция прибора модульная и сос-

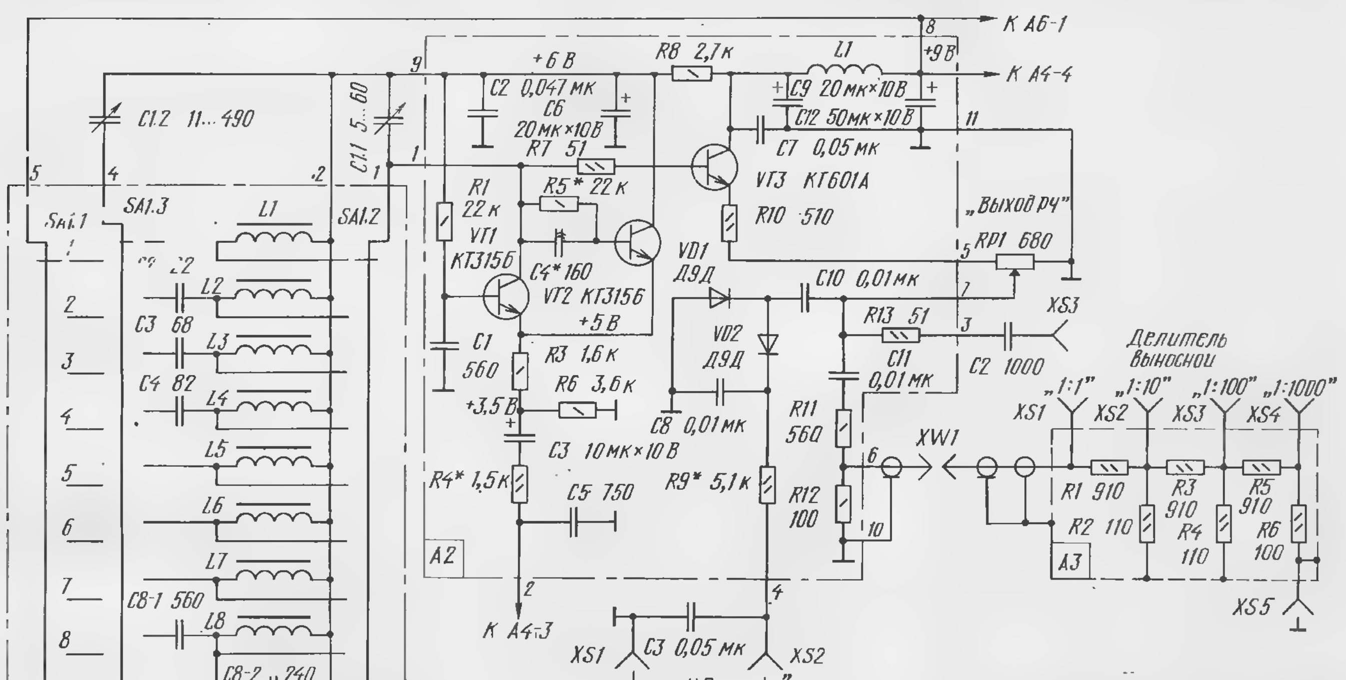


Рис. 3

ПРИЗЕР КОНКУРСА ЖУРНАЛА "РАДИО"

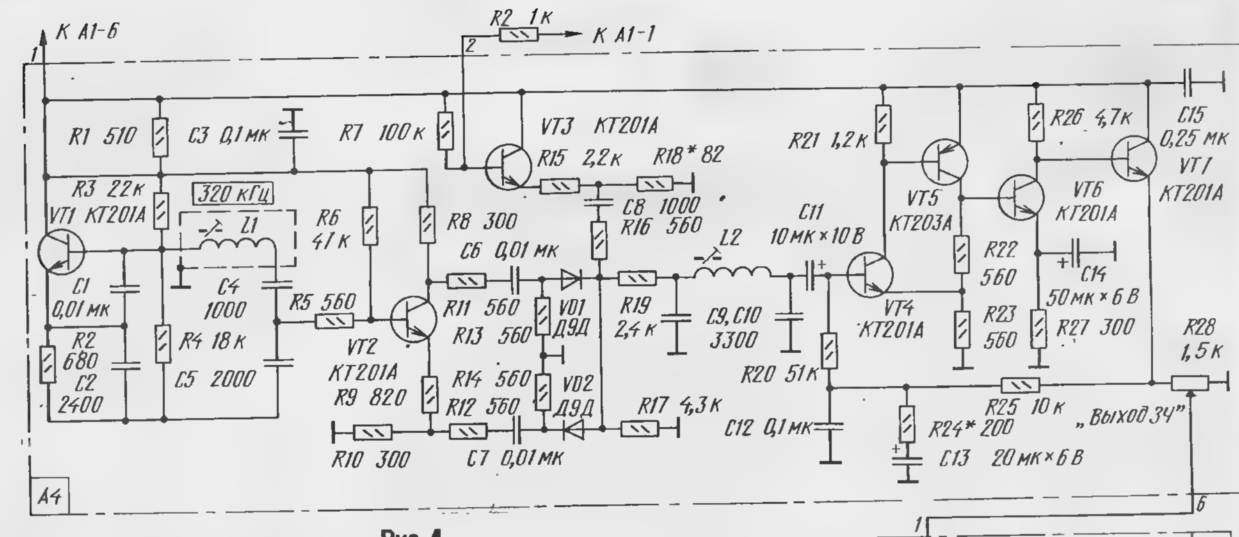


Рис. 4

тоит из четырех блоков: А1 (узел коммутации поддиапазонов), А2 (генератор радиочастотных колебаний), А4 (модулятор и формирователь колебаний сигналов ЗЧ), А6 (УМЗЧ и блок питания) и двух аттенюаторов А3 и А5.

Узел коммутации поддиапазонов (А1). Его схема приведена на рис.3. Этот блок выполняет функции коммутации катушек индуктивностей L1 — L10 и конденсаторов С1 — С10 колебательных контуров задающего РЧ генератора и включения канала ЗЧ. Цифровой индекс катушек индуктивностей и конденсаторов отражает принадлежность к тому или иному поддиапазону, поэтому в индексации конденсаторов имеются пропуски, а в поддиапазонах 8 и 10 несколько конденсаторов имеют одинаковые позиционные обозначения (для их различия введены дополнительные индексы).

Генератор радиочастотных колебаний (А2). Блок состоит (рис.3) из задающего каскада на транзисторах VT1 и VT2, выполненного по схеме балансного усилителя с коллекторно-эмиттерной связью между транзисторами. В цепь коллектора транзистора VT1 подключен частотоопределяющий колебательный LC-контур блока А1. На транзисторе VT3 выполнен эмиттерный повторитель, согласующий работу генератора РЧ колебаний с нагрузкой и цепями подключения измерительных приборов. Плавная регулировка уровня выходного сигнала производится переменным резистором RP1. Для индикации уровня выходного сигнала милливольтметром постоянного тока в блоке предусмотрен двухполупериодный выпрямитель РЧ колебаний, выполненный на диодах VD1 и VD2. Выпрямленное напряжение через резистор R9 выведено на разъем XS2.

Суммарное значение тока транзисторов VT1 и VT2 не превышает 1 мА. Управление этим током происходит по цепи с выводом 2, чем и достигнута модуляция высокочастотных колебаний низкочастотным сигналом с частотой 1000 Гц.

Нормированное напряжение для регулировки радиочастотных трактов аппаратуры выведено через коаксиальный соединитель XW1 на аттенюатор А3. Аттенюатор выполнен в виде делителя напряжения сигнала и имеет три ступени деления, от каждой из которых сделан вывод на соответствующий выход.

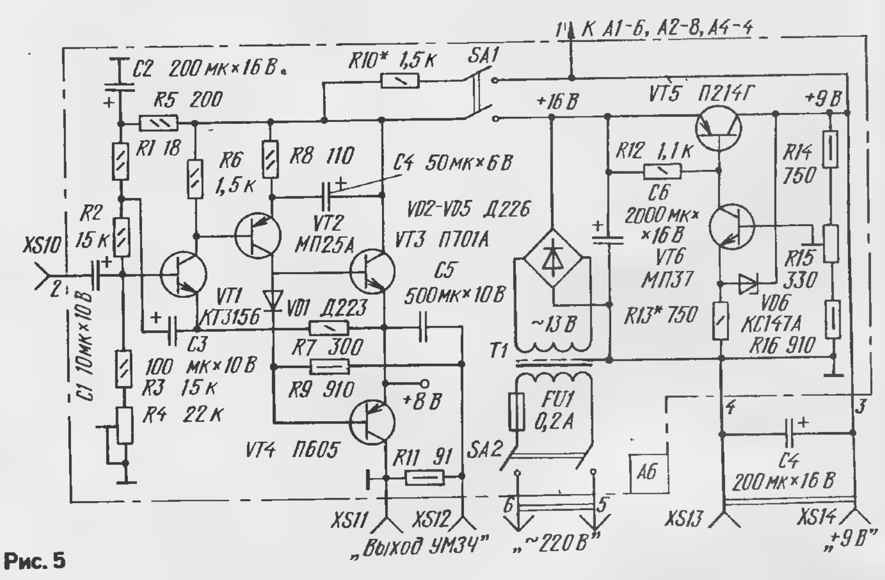


Рис. 5

Формирователь сигнала ЗЧ и модуляционный генератор (А4). В блок (рис.4) входит генератор стабильной частоты 320 кГц, выполненный по схеме емкостной трехточки на транзисторе VT1. Колебания генератора с емкостного делителя С4С5 через буферный каскад на транзисторе VT2, одновременно выполняющий и функции формирования парафазных сигналов с частотой f_0 подаются на диодный смеситель (VD1 VD2). К общей точке включения диодов через эмиттерный повторитель на транзисторе VT3 с делителем R15 R18 поступает сигнал $f_п$ задающего генератора с перестраиваемой частотой. В результате работы смесителя на нагрузке — резисторе R17 — формируются напряжения сигналов разностных частот ($f_0 - f_п$), а также гармонических и комбинационных составляющих.

Выделение сигнала звуковой частоты выполняется фильтром нижних частот (ФНЧ) C9L12C10 с частотой среза 25 кГц. На транзисторах VT4 — VT7 выполнен усилитель звуковой частоты с глубокой отрицательной обратной связью (ООС). Элементы С12 и R24 цепи ООС корректируют АЧХ в области нижних и средних частот, а R20 и R25 осуществляют стабилизацию режима работы усилителя по постоянному току. Выходной сигнал с переменного резистора R28 подается на аттенюатор ЗЧ (блок А5).

На транзисторе VT8 выполнен модулирующий генератор. Он формирует синусоидальный сигнал частотой 1000 Гц.

УМЗЧ и блок питания (А6). Схема устройств показана на рис.5. УМЗЧ трехкаскадный на транзисторах VT1 — VT4 выполнен по типовой схеме усилителя постоянного тока с бестрансформаторным выходом. И вход и выход УМЗЧ выведены на гнезда, что позволяет использовать его не только при работе с генерируе-



мыми самим прибором сигналами, но и при необходимости использовать УМЗЧ как нормирующий при работе с внешними сигналами звуковой частоты. Для работы в таком режиме предусмотрено автономное включение УМЗЧ по цепи питания +16 В тумблером SA1.

Блок питания состоит из трансформатора питания T1, мостового двухполупериодного выпрямителя на диодах VD2 — VD5 и компенсационного стабилизирующего устройства на транзисторах VT5 и VT6.

Выпрямленный ток с напряжением +16 В сглаживается конденсатором C6 и используется для питания УМЗЧ и для подачи на стабилизатор питания. Напряжение на выходе стабилизатора +9 В. Предложенный вариант компенсационного стабилизатора хотя и не содержит специальных элементов защиты, но обладает триггерным свойством, используемым для его защиты от перегрузок. В нормальном режиме работы (потребляемый ток менее 150 мА) увеличение выходного тока $I_{вых}$ ведет к увеличению тока $I_Э$ управляющего транзистора VT6 и уменьшению тока $I_{ст}$ стабилитрона VD6. Суммарный ток $I_Э+I_{ст}$ с увеличением тока $I_{вых}$ также уменьшается. В этом режиме при колебаниях напряжения на нагрузке в цепь база-эмиттер транзистора VT6 поступает напряжение с полярностью, соответствующей ООС. При возникновении перегрузки ток $I_{ст} = 0$, что эквивалентно разрыву цепи, связывающей эмиттер транзистора VT6 с цепью выхода. В результате этого полярность напряжения на переходе база-эмиттер транзистора VT6 меняется на обратную, обратная связь становится положительной и малейшее уменьшение выходного напряжения, вызванное увеличением $I_{вых}$, приводит к лавинообразному закрыванию транзисторов VT6 и VT5.

(Окончание следует)

Л. ИГНАТЮК

г. Москва

СТЕРЕОТРАНСКОДЕР

Только за последнее время в журнале «Радио» опубликовано несколько статей, посвященных переделкам зарубежных УКВ приемников с целью получения возможности приема на них отечественных радиопередач. В одной из статей [1] дан краткий сравнительный анализ систем стереовещания OIRT (отечественная) и CCIR (западная).

На первый взгляд, их отличия столь значительны, что для приема передач по системе OIRT с помощью декодера системы CCIR требуется коренная переделка последнего. В действительности же существует возможность стереоприема и в этом случае, причем вообще без переделки декодера, если он выполнен на современной микросхеме с использованием ФАПЧ. Начиная с 80-х годов практически все приемники зарубежных фирм строятся на этих микросхемах, и несмотря на многообразие их типов и различие навесных элементов, они имеют очень близкие параметры.

Система	ПНЧ, кГц	Пилот-тон, кГц	Ширина спектра КСС, кГц
OIRT	31,25 подавлена на 14 дБ	—	46,25
CCIR	[redacted] подавлена полностью	19	54
Комбиниро-[redacted]	31,25	15,625	46,25

Сопоставляя же особенности систем стереокодирования (см. таблицу), можно заметить, что вполне реально преобразование комплексного стереофонического сигнала (КСС) системы OIRT в некоторую комбинированную систему (третья строка таблицы), сочетающую свойства обеих рассматриваемых систем, что делает его пригодным для декодирования приемниками системы CCIR. Преобразование может быть выполнено транскодером в несколько этапов:

-восстановление спектра полярно-модулированного сигнала (ПМС),
-выделение поднесущей частоты (ПНЧ),
-формирование пилот-тона с частотой, вдвое меньшей ПНЧ,
-смешивание ПМС с пилот-тоном.

Полученный таким образом сигнал имеет лишь два отличия от КСС системы CCIR: присутствие неподавленной ПНЧ и другое значение самой частоты. Первое не оказывает никакого влияния на декодер, так как система ФАПЧ нечувствительна ко второй гармонике пилот-тона, а второе компенсируется изменением настройки генератора. В большинстве случаев для этого достаточно повернуть регулятор частоты, а в тех случаях, когда регулировки недостаточно, параллельно конденсатору частотозадающей цепи (обычно он включен параллельно переменному резистору) подпаять дополнительный конденсатор, емкость которого составляет около 20% основного.

Транскодер может быть собран на небольшой печатной плате, размещение которой в корпусе приемника не вызывает проблем. Для его подключения к приемному устройству достаточно всего четырех проводов. Один из них должен быть подключен к общему проводу, второй — к цепи питания, а третий и четвертый — соответственно ко входу и выходу транскодера. Два последних провода подпаивают в разрыв цепи, соединяющей частотный детектор радиоприемника со стереодекодером. Очень часто эта цепь содержит проволочные перемычки или согласующие резисторы, удалив которые можно подключиться к приемнику без нарушения печатных проводников.

Недостатком предложенного способа декодирования является возможность появления специфических искажений некоторых программ при попадании мощных компонент спектра звукового сигнала в полосу захвата схемы ФАПЧ, что объясняется малым защитным интервалом между верхней частотой НЧ спектра (15 кГц) и частотой пилот-тона (15,625 кГц) по сравнению с системой CCIR (15 и 19 кГц). Поэтому его рекомендуется применять главным образом в массовых переносных моделях.

Принципиальная схема транскодера показана на рис.1. Операционный усилитель DA1.1, охваченный сложной частотозависимой ООС, восстанавливает спектр ПМС и одновременно усиливает его примерно в 5 раз. Подстройкой индуктивности катушки L1 контур восстановления ПНЧ настраивают на эту частоту (31,25 кГц), а переменным резистором R6 регулируют степень ее восстановления. Этот каскад подобен описанному в [2] и отличается от него только использованием для подачи КСС неинвертирующего входа.

Восстановленный ПМС через фильтр ВЧ C2R3 поступает на триггер Шмитта, выполненный на операционном усилителе DA1.2 и преобразующий надтональную составляющую ПМС в последовательность прямоугольных импульсов, следующих с частотой ПНЧ. Эти импульсы подают на триггер DD1.1, включенный в режиме деления частоты, и одновре-

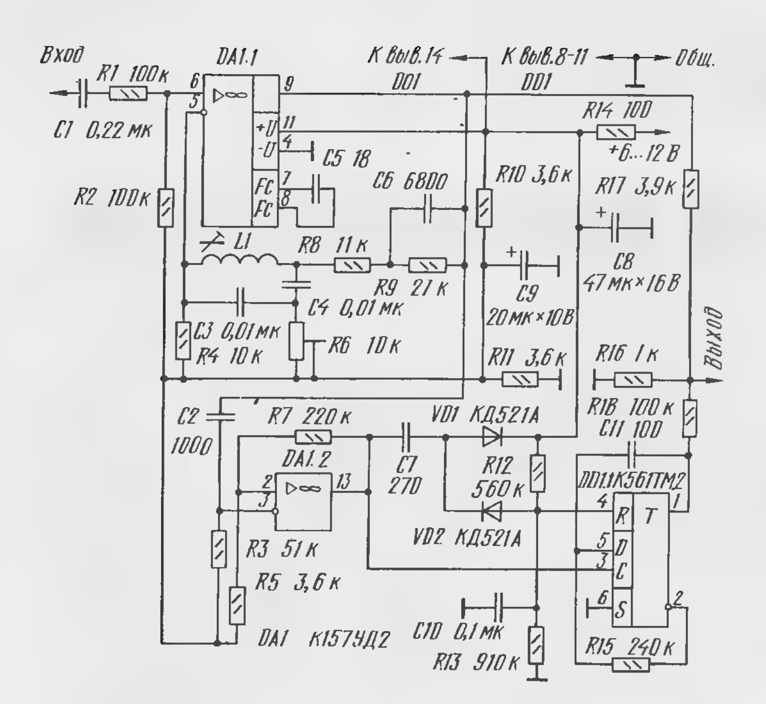


Рис. 1

Рис. 2

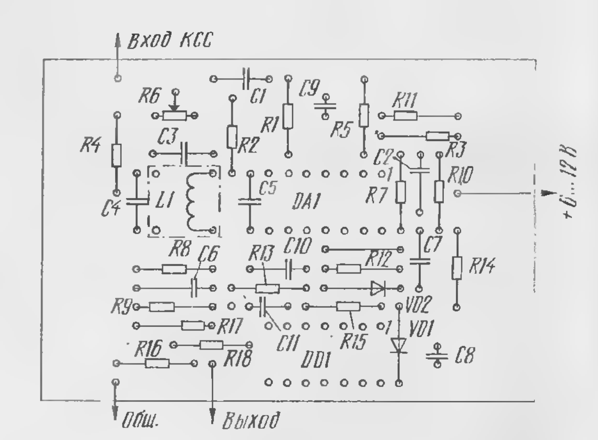


Рис. 3

менно — на диодный детектор VD1,VD2. Наличие отрицательного напряжения на выходе детектора разрешает работу триггера. При отсутствии в сигнале ПНЧ на вход сброса R-триггера поступает положительное напряжение питания, фиксирующее состояние триггера. Интегрирующая цепь R15C11 задерживает изменение напряжения на информационном входе D-триггера, вследствие чего он становится невосприимчивым к входному сигналу в течение примерно 3/4 длительности каждого импульса. Это позволяет защитить устройство от ложных срабатываний при нечетком переключении триггера Шмитта DA1.2 и, таким образом, исключить случайное изменение фазы пилот-тона и потерю слежения системы ФАПЧ декодера, проявляющиеся в виде неприятных на слух щелчков.

Напряжения восстановленного ПМС и пилот-тона поступают нв резистивный сумматор R16R17R18, где смешиваются в необходимой пропорции и приводятся к исходному уровню.

Детали транскодера смонтированы на печатной плате (рис.2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм, размерами 45x65 мм. На края платы клеем «Момент», «Контактол» и т. п. приклеены две полоски размерами 45x8 мм из резины толщиной 3...5 мм. Через эти полоски транскодер приклеивают в подходящем месте приемника тем же клеем.

Расположение деталей на плате показано на рис. 3. Все постоянные резисторы МЛТ-0,125 или другие, подходящие по размеру. Переменный резистор R6 — СПЗ -19Б, но можно применить также СПЗ -19а или СПЗ-38а, хотя последний не обладает необходимой стабильностью подвижного контакта и может применяться лишь в крайнем случае. Конденсаторы С3 и С4 — КМ-6 «А» группы М1500 либо К73-5. При их отсутствии предпочтение следует отдать конденсаторам с меньшими потерями. Все остальные конденсаторы — КМ-5, КМ-6, К50-16 или другие, подходящие по размерам. Диоды — КД503, КД509, КД521, КД522 или другие импульсные с любыми буквенными индексами.

Катушка L1 намотана на унифицированном четырехсекционном каркасе высотой 20 мм с подстроечником из феррита 600 НН диаметром 2,8 и длиной 13 мм. Ее обмотка содержит 4x250 витков провода ПЭВТЛ1-0,1.

Настройка транскодера сводится к установке частоты и затухания контура восстановления ПНЧ L1C3C4,R6. Для этого на вход транскодера от генератора следует подать сигнал частотой 31,25 кГц и напряжением 50 мВ. Осциллограф необходимо подключить к выводу 9 микросхемы DA1. Вращая подстроечник катушки L1 диэлектрической отверткой, нужно добиться резонанса на указанной частоте, а резистором R6 установить уровень сигнала на этой частоте в 5 раз больше, чем на частотах 3...20 кГц. Контролируя сигнал на выводе 13 ОУ DA1, следует убедиться в наличии импульсов ПНЧ и пилот-тона на выводе 1 микросхемы DD1 при частотах генератора, близких к номинальному значению ПНЧ. Уменьшение входного напряжения ниже 5 мВ должно приводить к исчезновению импульсов пилот-тона.

После настройки транскодер устанавливают в корпус радиоприемника. Место установки по возможности должно быть удалено от трансформатора питания. Катушку контура ПНЧ следует разместить не ближе 5...7 см от магнитной антенны и перпендикулярно ее оси. В противном случае могут возникнуть помехи от транскодера при работе приемника в диапазонах СВ и ДВ.

Подключают транскодер обычным монтажным изолированным проводом. Для нахождения точек подключения требуется известный опыт, и если вы им не обладаете, лучше обратиться к специалистам. В любом случае надо сначала определить местонахождение микросхемы тракта ПЧ—ЧМ приемника и стереодекодера. Первую можно узнать по расположенным рядом с ней пьезофильтру на 10,7 МГц и фазосдвигающему контуру ЧМ детектора. Выход детектора легче всего определить по шумовой дорожке, наблюдая с помощью осциллографа напряжение на всех выводах микросхемы поочереди. Микросхему стереодекодера можно найти по расположенному вблизи нее переменному резистору настройки частоты генератора и отсутствию рядом с ней катушек индуктивности. Как правило, это единственный переменный резистор на плате тюнера. Вход декодера можно определить по осциллограмме, совпадающей с осциллогрвммой на выходе ЧМ детектора.

Вход транскодера подключают к выходу ЧМ детектора, а выход — к входу стереодекодера до разделительного конденсатора, разорвав провод, соединяющий их, как было указано выше. Общий провод транскодера соединяют с общим выводом микросхемы стереодекодера, а провод питания присоединяют к шине, подающей питание на тюнер. Если напряжение на ней ниже 6 В, то придется подыскать другую точку с более высоким напря-

жением питания, но в этом случае питание на транскодер будет подаваться и при выключенном тюнере.

Для окончательной настройки следует включить приемник в режим «FM-stereo» и настроиться на станцию, передающую стереопрограмму. Регулятором частоты генератора системы ФАПЧ надо добиться захвата частоты пилот-тона, при этом загорится индикатор «stereo», а звучание приемника станет стереофоническим. Далее необходимо точно установить частоту генератора по минимуму искажений при воспроизведении звонких шипящих звуков. Полезно также скорректировать настройку контура ПНЧ транскодера, а также убедиться в отсутствии ограничения ПМС на выводе 9 микросхемы DA1. При наличии ограничения на пиках модуляции следует увеличить сопротивление резистора R1. При срывах работы системы ФАПЧ на пиках модуляции средними звуковыми частотами следует несколько увеличить регенерацию контура ПНЧ, уменьшив сопротивление резистора R6. На этом настройку транскодера заканчивают.

Как было отмечено в [1], стереоприем требует отношения сигнал/шум на входе приемника примерно на 20 дБ выше, чем моноприем. Это обстоятельство заставляет отдать предпочтение перестройке контуров ЧМ приемника перед применением конвертера-переносчика частоты, тем более что для подготовленного радиолюбителя такая перестройка не очень сложна. В переносных аппаратах требуется перестроить, как правило, два контура-усилителя РЧ и гетеродина. Имеющиеся катушки контуров следует удалить и на их место впаять новые. Эти катушки изготавливают бескаркасными, путем намотки эмалированного обмоточного провода диаметром 0,5...0,7 мм на оправку диаметром 4...5 мм. Число витков делают на один больше, чем у удаленной бескаркасной катушки или на 2 больше, чем у катушки с каркасом и сердечником. Параллельно секциям конденсатора настройки УКВ диапазона подпаивают два одинаковых конденсатора емкостью 5...20 пФ для растяжки диапазона (относительная ширина диапазона CCIR составляет 20%, а диапазона OIRT только 10%). Границы диапазона по известным частотам работающих станций устанавливают, раздвигая витки катушки (НЧ граница диапазона) и подстроечным конденсатором (ВЧ граница диапазона) гетеродина. Сопряжение настройки контура УРЧ производится аналогично. Для предотвращения микрофонного эффекта в гетеродинную катушку следует вставить кусочек поролона, закрепив его несколькими каплями расплавленного парафина.

А. ПОРОХНЮК

г. С.-Петербург

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Поляков. Стереофоническая система радиовещания с пилот-тоном. — Радио, 1992, № 4, с. 30.

2. В. Поляков. Стереодекодер. — Радио, 1979, № 6, с. 36.

ГЕНЕРАТОР С БОЛЬШОЙ СКВАЖНОСТЬЮ ИМПУЛЬСОВ

В цифровых устройствах находят широкое применение генераторы прямоугольных импульсов с регулируемыми в широких пределах длительностью и периодом следования. Скважность импульсов может достигать нескольких десятков и даже сотен. Описания подобных устройств можно часто видеть на страницах популярной радиолюбительской литературы (см., например, [1,2]). Я предлагаю еще один вариант генератора прямоугольных импульсов на двух одновибраторах, составляющих одну микросхему. Он отличается высокой стабильностью частоты и скважности.

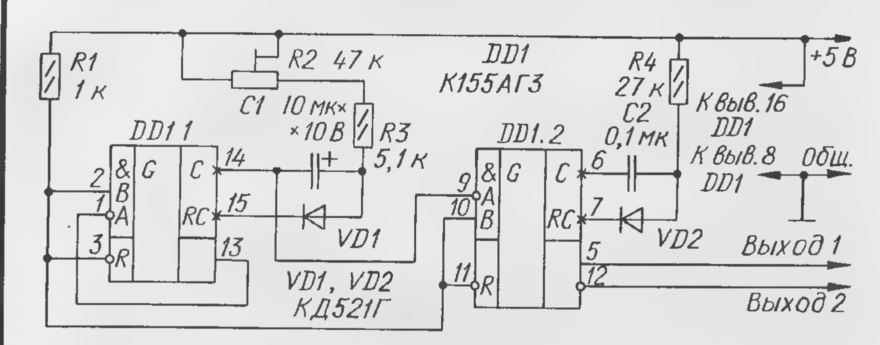


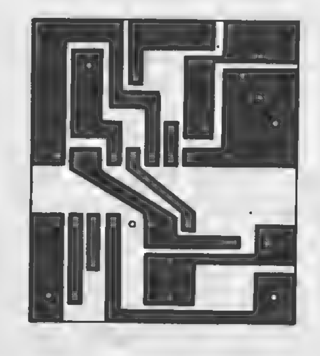
Рис. 1

На одновибраторе DD1.1 (см. схему на рис.1) собран собственно генератор коротких импульсов. Для этого его прямой выход (вывод 13) соединен со входом A. Времязадающая цепь R2R3C1VD1 определяет период следования импульсов. На входах B и R действует уровень логической 1.

Отличие использованной здесь схемы включения одновибратора DD1.1 от стандартной состоит в том, что его выходной сигнал снят не с «сигнального» выхода, а с «временного» выхода C (или CR). Это обеспечивает более надежное срабатывание одновибратора DD1.2, включенного по традиционной схеме. Запуск одновибратора DD1.2 происходит по фронту импульса. Времязадающая цепь R4C2VD2 определяет длительность формируемого импульса. На входы B и R подано напряжение высокого уровня. С выхода одновибратора DD1.2 можно снимать как прямой, так и инвертированный сигнал.

Длительность импульса в миллисекундах определяют по формуле из [3]: $\tau = 0{,}32\ C\ (R + 0{,}7)$, где C — емкость в микрофарадах конденсатора, подключенного к выходу C одновибратора: R — суммарное сопротивление в килоомах резисторов, подключенных к выходу RC-одновибратора. Емкость конденсатора может быть любой, а сопротивление резисторов не следует выбирать большим 50 кОм.

При указанных на схеме номиналах генератор вырабатывает импульсы прямоугольной формы длительностью 1 мс с периодом следования от 25 до 210 мс. В случае необходимости получения больших временных интервалов (периода или длительности импульсов), а также если нужно уменьшить емкость конденсатора, рекомендуется подключать времязадающую цепь через транзистор с большим статическим коэффициентом передачи тока базы [3].



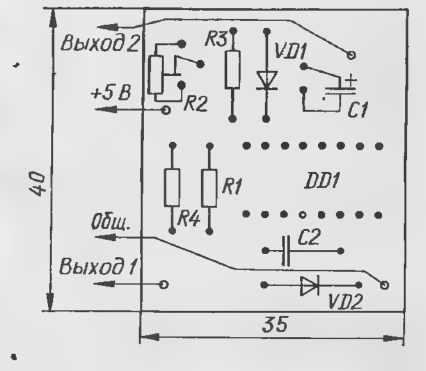


Рис. 2

Для регулирования длительности выходного импульса последовательно с резистором R4 нужно включить переменный резистор необходимого сопротивления.

На рис. 2 показан вариант печатной платы описанного генератора. Она рассчитана на использование постоянных резисторов МЛТ-0,125, подстроечного СП3-22а, конденсаторов К50-6 (С1) и КМ (С2).

В устройстве можно использовать любые маломощные кремниевые диоды с малым обратным током. Вместо микросхемы К155АГ3 допустимо использовать К555АГ3. Однако временные интервалы при этом увеличатся примерно вдвое.

В. ЧУДНОВ

г. Раменское Московской обл.

Примечание редакции. Очевидно, сочетание двух (а возможно, и более) одновибраторов таит в себе интересные возможности, которые наверняка привлекут внимание радиолюбителей-конструкторов при разработке самой разнообразной аппаратуры. При этом следует учесть и еще один вариант использования одновибраторов — в удвоителе частоты А. Шифрина, о котором рассказывалось в «Радио», 1992, № 12. Кстати, статьи В. Чуднова и А. Шифрина поступили в редакцию практически одновременно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеев В. Генератор с регулируемой скважностью.— Радио, 1989, № 3, с. 32.
2. Дрыков А. Регулируемый генератор импульсов. — Радио, 1990, № 8, с.57.
3. Алексеев С. Применение микросхем серии К155.— Радио, 1987, № 9, с.38-40.

"ПЬЕЗОМИКРОФОННЫЙ" ЭФФЕКТ В КОНДЕНСАТОРАХ

Налаживая различную радиоэлектронную аппаратуру на транзисторах и микросхемах, радиолюбители иногда сталкиваются с проблемой недостаточной механической устойчивости ее работы. Речь идет о возникновении микрофонного эффекта там, где его, вообще говоря, быть не должно.

Я столкнулся с подобным явлением, налаживая радиоприемник прямого преобразования, который, как известно, содержит высокочувствительный усилитель ЗЧ. Эффект проявлялся в том, что при слабых постукиваниях по печатной плате возникали интенсивные всплески выходного напряжения, которые даже перегружали усилитель. Версия о том, что подобное явление могло бы быть вызвано дефектами в активных элементах, отпала после пробной их замены другими экземплярами.

В результате дальнейших поисков обнаружилась причина — источником помех оказались малогабаритные керамические низкочастотные конденсаторы повышенной емкости (более 0,01 мкФ), например, К10, К15 и подобные им. Проверка показала, что микрофонный эффект почти полностью исчезает при снятии постоянной составляющей напряжения с обкладок конденсатора. Вероятнее всего, какой-то вклад в вышеописанное явление вносит вибрация обкладок конденсатора, однако есть основания предположить, что основной причиной служит пьезоэффект в материале диэлектрика, разделяющего обкладки.

Сигнал помехи, возникающий в конденсаторах при механических воздействиях, имеет форму коротких остроконечных импульсов различной амплитуды, спектр которых довольно широк и простирается вплоть до 10 кГц. На более высокой частоте явление не проявляется.

В результате эксперимента выяснилось, что микрофонный эффект практически незаметен в малоемкостных (менее 0,01мкФ) конденсаторах названных выше типов. Оксидные конденсаторы совершенно свободны от подобного недостатка.

В свете сказанного радиолюбители могут оказаться перед выбором: какой конденсатор применить — керамический или оксидный? Оксидные конденсаторы имеют большой ток утечки и, следовательно, повышенный уровень шума. Однако, если полоса пропускания усилителя ЗЧ не очень широка (не более 3...4 кГц), этим в некоторых случаях можно пренебречь.

Другим выходом из положения является амортизация всей конструкции.

Как уже отмечено, микрофонный эффект почти полностью пропадает при отсутствии постоянного напряжения на конденсаторе, но на практике реализовать это не всегда возможно. Особенно нежелательны последствия микрофонного эффекта в приемниках цифровых сигналов, где помеха может вызвать ложное срабатывание логического устройства.

В заключение добавлю, что все сказанное относится не только к разделительным, но и ко всем другим конденсаторам, включенным во входные цепи усилителя ЗЧ с большим коэффициентом усиления (в том числе конденсаторам в фильтрах). Микрофонным эффектом в определенной мере обладают также дроссели, намотанные на ферритовых магнитопроводах.

Ч. ГАДЖИЕВ

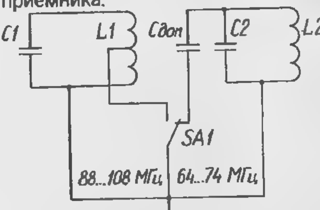
г. Баку, Азербайджан

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ УКВ ДИАПАЗОНА

Недавно в Москве и Санкт-Петербурге в диапазоне 88...108 МГц начали работать радиостанции, рассчитанные на импортную радиоаппаратуру. Теперь те, кто успел перестроить свои приемники на отечественный УКВ диапазон 66...74 МГц, возможно, об этом пожалели и собираются перестроить свои приемники вновь на диапазон 88...108 МГц.

Предлагаю им не делать этого, а просто ввести в свой приемник два коммутируемые переключателем УКВ диапазона. Операция по установке переключателя довольно проста, но проблема состоит в том, что сам переключатель должен иметь минимум две группы контактов: для переключения конденсаторов в контурах гетеродина и преселектора.

Можно, однако, обойтись и переключателем с одной группой контактов, включив его, как показано на рисунке. А таких переключателей в любом импортном приемнике или магнитоле несколько, и один из них (например, «моно-стерео» или «дальний прием — местный прием») можно использовать в качестве переключателя УКВ диапазона. Желательно выбрать тот переключатель, который находится ближе к КПЕ приемника.



Рассмотрим приведенную выше схему применительно к диапазону 88...108 МГц. Изначально в импортном приемнике катушка индуктивности гетеродина содержит приблизительно 3 витка, а катушка преселектора — 5. Чтобы сдвинуть диапазон в сторону более низких частот(66...74 МГц), А. Флориан (см. «Радио», 1991, №12, с.61) увеличивал число витков обеих катушек. Сместить диапазон можно, и не изменяя гетеродинной катушки, подпаяв к контуру гетеродина дополнительный конденсатор $C_{доп}$, а число витков катушки преселектора L1 увеличить до 7...9 (отвод от пятого витка сверху). В результате в левом (по схеме) положении переключателя SA1 будет включен диапазон 88...108 МГц, а в правом — 66...74 МГц.

Емкость конденсатора $C_{доп}$ подбирают, закончив все операции по переделке приемника. С этой целью на его место устанавливают два параллельно включенных конденсатора, один из которых — постоянный, а другой — подстроечный. Общая их емкость должна лежать в пределах 30...60 пФ.

Катушку преселектора следует намотать проводом без изоляции того же диаметра, что и в преселекторе до переделки. Отвод подпаивают в процессе настройки. Настраивать приемник можно на слух, поочередно включая то один, то другой диапазон и растягивая или сжимая витки всей катушки или отдельные ее секций.

Руководствуясь предложенным вариантом, можно также и отечественный приемник перестроить на зарубежный стандарт. В этом случае в катушке L1 нужно будет предусмотреть отвод (или изготовить катушку заново, как указано в описании) и дополнительно уменьшить число витков в катушке гетеродина L2 так, чтобы прием диапазона 66...74 МГц стал возможным только с подключенным параллельно дополнительным конденсатором $C_{доп}$. Следует, однако, заметить, что такого рода доработка потребует от радиолюбителя определенного опыта, так как катушки колебательных контуров в наших УКВ приемниках выполнены на каркасах и зачастую имеют экраны

И. СЕВАСТЬЯНОВ

г. Москва

НАША СПРАВКА

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ СТРУКТУРЫ КМОП

В приводимой здесь таблице представлен перечень и указано функциональное назначение рассмотренных ранее микросхем структуры КМОП, а также год, номер и первая страница их описания в журнале «Радио». В скобках после функционального назначения некоторых микросхем первое число обозначает число информационных входов, второе — число выходов, буква Z — возможность переключения выходов в высокоимпедансное состояние, буквы ОС — наличие выхода с открытым стоком.

Обозначение микросхемы	Функциональное назначение	Журнал — г. — № — с.
КР 1561АГ1	2 одновибратора	91—6—57
К176ИД1	Дешифратор с прямыми выходами (4—10)	84—4—25
К561ИД1		86—11—33
К176ИД2	Преобразователь двоично-десятичного кода в код семисегментного индикатора	84—5—36
К176ИД3		84—5—36
564ИД4	Преобразователь двоично-десятичного кода в код семисегментного индикатора	92—12—48
564ИД5		92—12—48
КР1561ИД6	2 дешифратора с прямыми выходами (2—4)	91—6—57
КР1561ИД7	2 дешифратора с инверсными выходами (2—4)	91—6—57
К176ИЕ1	Шестиразрядный двоичный счетчик	84—4—25
		86—2—56
К176ИЕ2	Пятиразрядный двоичный и десятичный счетчик	84—4—25
		86—2—56
К176ИЕ3	Счетчик-делитель на 6 с выходами на семисегментный индикатор	84—4—25
К176ИЕ4	Декада с выходами на семисегментный индикатор	84—4—25
К176ИЕ5	Кварцевый генератор и делитель частоты на 32768	84—4—25
К176ИЕ8	Десятичный счетчик с дешифратором	84—5—36
К561ИЕ8		86—11—33
К561ИЕ9	Двоичный счетчик с дешифратором	86—12—42
К561ИЕ10	2 четырехразрядных двоичных счетчика	86—12—42
		91—6—57
КР1561ИЕ10	Четырехразрядный двоичный реверсивный счетчик	86—12—42
К561ИЕ11		
К176ИЕ12	Кварцевый генератор и делители частоты на 32768 и 60	84—5—36
К176ИЕ13	Счетчик для часов с будильником	84—5—36
К561ИЕ14	Четырехразрядный десятичный реверсивный счетчик	86—12—42
КА561ИЕ15А	Делитель частоты с переключаемым коэффициентом деления	87—1—43
КА561ИЕ15Б		
К561ИЕ16	Четырнадцатиразрядный двоичный счетчик	87—1—43
К176ИЕ17	Счетчик-календарь	84—6—32
К176ИЕ18	Кварцевый генератор и делители частоты на 32768 и 60	84—6—32
К561ИЕ19	Счетчик с переключаемым коэффициентом деления	87—1—43
КР1561ИЕ20	Двенадцатиразрядный двоичный счетчик	91—6—57
КР1561ИЕ21	Четырехразрядный двоичный синхронный счетчик	91—6—57
К561ИК1	3 мажоритарно-мультиплексорных элемента	90—6—54
564ИК2	Устройство управления пятиразрядным индикатором	92—12—48
К176ИМ1	Четырехразрядный двоичный	84—4—25
К561ИМ1	сумматор	86—11—33
564ИР1	Восемнадцатиразрядный сдвигающий регистр	92—12—48
К176ИР2	2 четырехразрядных сдвигающих регистра	84—4—25
К561ИР2		86—11—33
К176ИР3	Четырехразрядный сдвигающий регистр	84—4—25
К561ИР6	Восьмиразрядный сдвигающий регистр (Z)	90—6—54
К561ИР9	Четырехразрядный сдвигающий регистр	86—12—42
К176ИР10	Восемнадцатиразрядный сдвигающий регистр	84—4—25
564ИР13	Регистр последовательного приближения	92—12—48
КР1561ИР14	Четырехразрядный регистр хранения информации (Z)	91—6—57
КР1561ИР15	Четырехразрядный реверсивный сдвигающий регистр	91—6—57
К561ИП2	Элемент сравнения четырехразрядных чисел	86—11—33
К561КП1	2 мультиплексора (4—1)	86—11—33
КР1561КП1		91—6—57
К561КП2	Мультиплексор (8—1)	86—11—33
КР1561КП2		91—6—57
К176КТ1	4 ключа	84—5—36
К561КТ3	4 ключа	86—11—33
КР1561КТ3		91—6—57
КР1561ЛА9	3 элемента 3И-НЕ	91—6—57
564ЛА10	2 элемента 2И-НЕ (ОС)	92—12—48
КР1561ЛЕ5	4 элемента 2ИЛИ-НЕ	91—6—57
КР1561ЛЕ10	3 элемента 3ИЛИ-НЕ	91—6—57
КР1561ЛИ2	4 элемента 2И	91—6—57
К561ЛН1	6 элементов НЕ (Z)	86—11—33
К561ЛН2	6 элементов НЕ	86—11—33
К561ЛН3	6 повторителей (Z)	90—6—54
К176ЛП1	6 транзисторов	84—4—25
К176ЛП2	4 элемента ИЛИ с исключением	84—4—25
К561ЛП2		86—11—33
К561ЛП13	3 мажоритарных элемента	85—8—31
КР1561ЛП14	4 элемента ИЛИ с исключением	91—6—57
К176ЛС1	3 мультиплексора (2—1)	85—8—31
К561ЛС2	4 элемента И-ИЛИ	85—8—31
К176ПУ1	5 преобразователей уровня КМОП-ТТЛ с инверсией	84—5—36
К176ПУ2	6 преобразователей уровня КМОП-ТТЛ с инверсией	84—5—36
К176ПУ3	6 преобразователей уровня КМОП-ТТЛ	84—5—36
К561ПУ4	6 преобразователей уровня	86—11—33
КР1561ПУ4	КМОП—ТТЛ	91—6—57
К176ПУ5	4 преобразователя уровня ТТЛ—КМОП	84—5—36
564ПУ6	4 преобразователя уровня ТТЛ—КМОП (Z)	92—12—48
К561ПУ7	6 преобразователей уровня ТТЛ—КМОП с инверсией	90—6—54
К561ПУ8	6 преобразователей уровня ТТЛ—КМОП	90—6—54
К561СА1	Тринадцативходовый сумматор по модулю 2	86—11—33
К176ТВ1	2 JK–триггера	84—4—25
К561ТВ1		86—11—33
КР1561ТВ1		91—6—57
К561ТЛ1	4 триггера Шмитта И–НЕ	90—6—54
КР1561ТЛ1		91—6—57
К176ТМ1	2 D–триггера	84—4—25
К176ТМ2	2 D–триггера	84—4—25
К561ТМ2		86—11—33
К561ТМ3	4 D–триггера	86—12—42
К561ТР2	4 RS–триггера (Z)	86—12—42
564УМ1	4 D–триггера с увеличенной амплитудой выходного сигнала	92—12—48

Материал подготовил
С. АЛЕКСЕЕВ

г. Москва





Радиолюбители, решившие заняться конструированием современных электронных музыкальных инструментов, неизбежно сталкиваются с массой незнакомых ранее и даже пугающих специальных и жаргонных терминов, которыми постоянно пользуются музыканты, конструкторы и производители ЭМИ. Наиболее часто повторяемый электромузыкантами термин — «MIDI». Что же это такое?

Ответить на этот вопрос мы попросили Алексея Студнева, знакомого читателям «Радио» по статьям «Цифровой синтезатор звука» («Радио», 1991, № 5) и «Цифровой музыкальный синтезатор» («Радио», 1992, № 11 и 12). Автор — радиолюбитель с юных лет. Конструированием ЭМИ он увлекся, будучи уже студентом МФТИ. Поводом тому, по его словам, послужила публикация в «Радио» рекламы электронного музыкального синтезатора «Эстрадин–230» (1984, № 1). Сегодня домашняя лаборатория А. Студнева превратилась в музыкальную студию, оснащенную изготовленным им персональным компьютером «Орион–128» (описан в «Радио», 1990, № 1, с.37–43) со специализироввнным программным обеспечением и платой MIDI, клавиатурой и мультитембральным синтезатором–семплером СС–20.

Итак...

ЧТО ТАКОЕ MIDI?

Каждый, кто пытался своими силами построить секвенсер (*от англ.* Sequence — последовательность) для музыкального инструмента или соединить между собой различные инструменты, на своем опыте понял необходимость введения единого стандарта на передачу музыкальной информации.

Совсем еще недавно существовало много разновидностей ЭМИ, настолько отличавшихся один от другого по схемотехнике, что о какой-либо их стыковке не могло быть и речи. Иногда, правда, удавалось соединить вместе инструменты и секвенсеры, выпускаемые одной и той же фирмой, но это не всегда удовлетворяло все запросы музыкантов [1]. Попытка же объединить несколько инструментов в единую сеть, управляемую как одно целое, приводило к созданию электронных монстров, причем блоки сопряжения с инструментами были подчас сложнее самих инструментов. Такие системы занимали целые комнаты и постоянно нуждались в ремонте.

Теперь все эти проблемы музыкантов и конструкторов ЭМИ с появлением в 1982 г. единого способа «общения» ЭМИ между собой — Цифрового Интерфейса Музыкального Инструмента — MIDI (*от англ.* Musical Instrument Digital Interface) [2, 3] — остались в прошлом.

В вычислительной технике интерфейс (*от англ.* interface — условная линия стыка) — это система унифицированных связей и сигналов, посредством которых устройства или программы «общаются» между собой. Интерфейс строится на границе раздела двух систем, устройств или программ. Обычно можно провести подобный раздел между партитурой и дирижером, дирижером и музыкантом, а также между музыкантом и инструментом (рис. 1, а). В каждой паре есть задающее и исполняющее устройства. В компьютерной же музыке функции дирижера выполняет секвенсер, в памяти которого в виде набора чисел хранится партитура, а функции музыканта в оркестре — исполнительская часть ЭМИ, имитирующая игру на инструменте по команде секвенсера (рис. 1, б).

а) Партитура → Дирижер → Музыкант → Инструмент → Звук → Слушатель

б) MIDI-партитура → Секвенсер → [ЭМИ: Исполнительская часть → Звукогенерирующая часть] → Усилительно-акустическая аппаратура → Звук → Слушатель

Рис. 1

ЧТО МОЖЕТ MIDI?

Введение стандарта MIDI привело к развитию новой технологии создания компьютерной музыки, благодаря которой музыкант в одиночку и с помощью простых доступных средств получил возможность управлять множеством синтезаторов, блоками обработки звука, микшерами, магнитофонами. Выбрать эту музыкальную аппаратуру можно из обширного ассортимента устройств, выпускаемых разными фирмами, причем нисколько не беспокоясь об их совместимости друг с другом.

Самое простое — это соединить по MIDI два клавишных синтезатора, чтобы с клавиатуры одного из них можно было играть на обоих инструментах одновременио. Полезно это в том случае, если тембры звучания инструментов различаются, а играть на двух клавиатурах одновременно не всегда удобно.

Гораздо большие возможности дает подключение секвенсера к ЭМИ. В этом случае все действия музыканта во время игры, в том числе изменение положения переключателей, регуляторов на лицевой панели, секвенсер запомнит в своей памяти и воспроизведет затем в той же последовательности. Используя запись с наложением, можно ввести в память секвенсера сложные музыкальные произведения, недоступные для исполнения в одиночку. Часто к секвенсеру подключают несколько ЭМИ, а музыкальные партии для разных ЭМИ записывают по отдельности с помощью единственной клавиатуры.

Принцип подключения блоков обработки звука, микшеров и другой аппаратуры аналогичен, только «играют» на них не с помощью клавиатуры, а пользуясь кнопками переключателей и ручками регуляторов. Информация о состоянии всех органов управления как инструментами, так и аппаратурой передается по MIDI однотипным образом, поэтому все действия звукорежиссера — микширование, управление эффектами — записываются наряду с музыкальной партитурой и синхронно с ней.

В концертной практике MIDI используют для единого управления всеми синтезаторами и другими устройствами с нескольких клавиатур и секвенсеров, установленных на сцене. Иначе у музыканта просто не хватит рук и времени, чтобы быстро перестроить все тембры инструментов. Часто используют заранее записанные в память секвенсера партии некоторых инструментов, например, ритмического сопровождения. На эту основу накладываются исполняемые «вживую» сольные партии — и все это звучит, как настоящий оркестр, правда, с дирижером, музыкантом и режиссером в одном лице. Первыми, конечно, такой стиль работы приняли клавишники, за ними последовали барабанщики и гитаристы.

MIDI имеет четко выраженные границы применения, но это отнюдь не уменьшает его универсальности. Дело в том, что по интерфейсу передается лишь инфор-

мация о действиях исполнителя и никаких сведений о собственно звуке. Одна и та же информация, переданная по MIDI разным синтезаторам, может привести к совершенно различным эффектам. Происходит так потому, что с точки зрения интерфейса любой инструмент — это «черный ящик» с выведенными наружу органами управления. А что происходит со звуком внутри него — это недоступная для MIDI информация.

Итак, задача интерфейса состоит в передаче информации от исполнительских устройств — клавиатур, панелей управления, секвенсеров и других органов управления, на которые воздействует музыкант во время игры — к звукогенерирующим и обрабатывающим устройствам. Если для акустических инструментов деление на исполнительскую и звукогенерирующую части можно провести чисто условно — исключение составляют разве что клавишные инструменты, а в аналоговых инструментах они сильно связаны, — то в современных цифровых инструментах клавиатура и собственно синтезатор звука обслуживаются отдельно и часто различными электронными устройствами. Все воздействия музыканта на органы управления ЭМИ обрабатываются и передаются по интерфейсу синтезаторам звука, которые могут различным образом воспринимать эти команды. К одной клавиатуре, оснащенной MIDI, подключают синтезаторы различного типа, в том числе и одновременно.

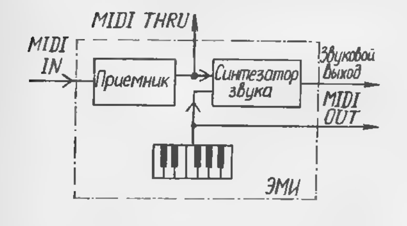


Рис. 2

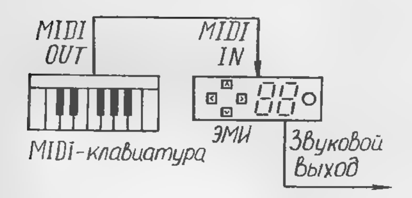


Рис. 3

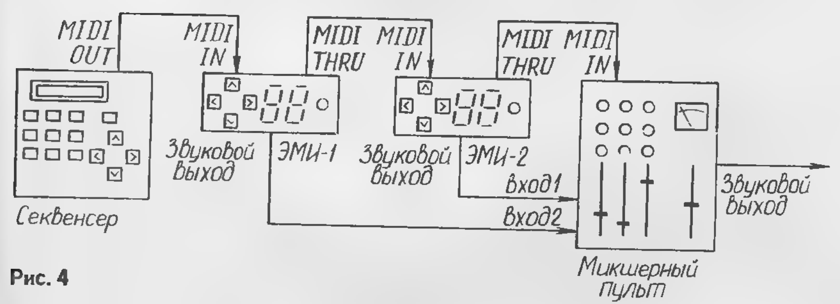


Рис. 4

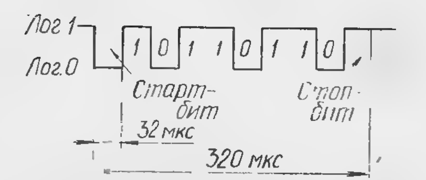


Рис. 5

Рис. 6

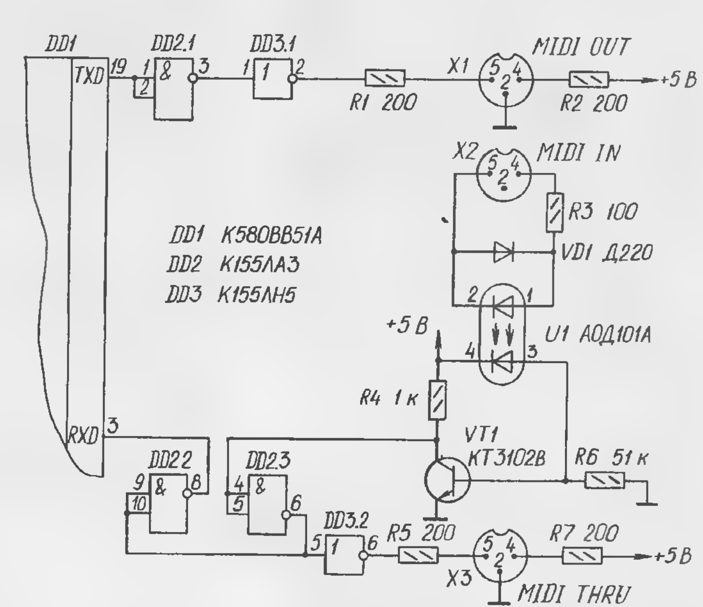


Рис. 7

MIDI «ВНУТРИ»

Клавишный ЭМИ, содержащий в одном корпусе клавиатуру и синтезатор звука, имеет три гнезда интерфейса (рис. 2): MIDI IN — вход синтезатора звука, с которого синтезатор принимает информацию от внешних исполнительских устройств, например, внешних клавиатур (рис. 3); MIDI THRU — выход транзита, немедленно передающий данные, поступившие на вход MIDI IN, служит для соединения устройств в цепочку (рис. 4). В этом случае все инструменты получают одни и те же команды от одного задающего устройства, в данном случае секвенсера; выход MIDI OUT — на который поступают команды с встроенной клавиатуры и другая информация, вырабатываемая внутри инструмента.

Электронная часть MIDI — стандартный последовательный асинхронный интерфейс со скоростью передачи 31,25 Кбод, с одним стоп-битом и без контроля четности [4]. Рис. 5 иллюстрирует временную диаграмму передачи байта 06DH = 01101101В. На его передачу уходит 320 мкс. Таким образом, пропускная способность MIDI канала составляет 3,125 Кбайт в сек. Электрическое соединение устройств осуществляется с помощью формирователей типа «токовая петля» с гальванической развязкой оптроном на приемном конце. Отсутствие тока соответствует состоянию лог. 1, току значением 5 мА — лог. 0.

Стандартизован и разъем интерфейса — это пятиштырьковый соединитель типа СШ-5 с задействованными контактами 5, 4 (информационные) и 2 (общий). Кабель MIDI должен быть выполнен витой парой проводов длиной не более 15 м в экранирующей оплетке. Оплетку соединяют с контактом 2 разъема на обоих концах (рис. 6).

Один из способов подключения разъемов интерфейса к микросхеме приемопередатчика К580ВВ51 показан на рис. 7. Обращаем особое внимание на то, что приемная часть полностью гальванически изолирована от передающей и общий провод подключен к разъему только на передающем конце. Эти меры предотвращают проникновение помех на звуковые выходы соединенных между собой инструментов.

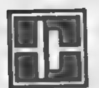
(Окончание следует)

А. СТУДНЕВ
Фото А. ПОСТНОГО

г. Жуковский Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Останин И., Батрак М. Секвенсер многоголосного ЭМИ. — Радио, 1989, № 4, с. 51.
2. MIDI Musical Instrument Digital Interface Specification 1.0. North Hollywood: International MIDI Association (IMA), 1983.
3. Лущихина И. Ю. и др. Организация цифрового музыкального интерфейса MIDI. АН СССР Ин-т проблем информатики. Препринт М., 1988.
4. Долгий А. Контроллер последовательного интерфейса. — Радио, 1989, № 6, с. 38.



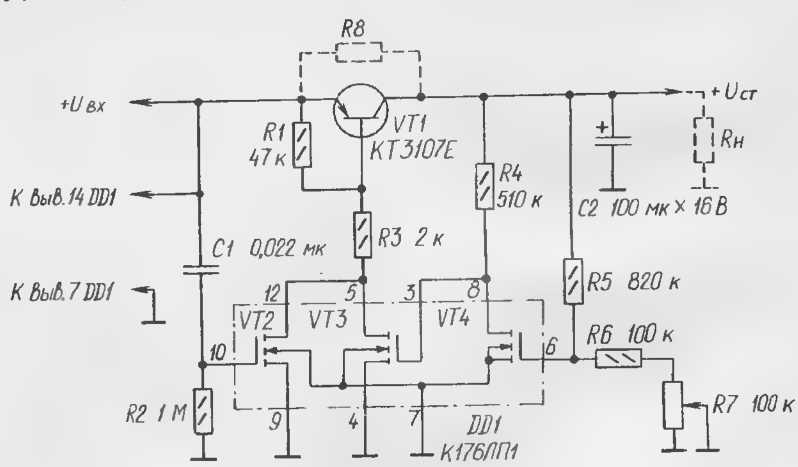
ЭКОНОМИЧНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Обычные требования к стабилизаторам напряжения, прежде всего к их экономичности, приобретают особую остроту в том случае, если стабилизатор встраивают в прибор, питающийся от батарей гальванических элементов или аккумуляторов небольшой емкости. Как решать эту проблему?

Схема стабилизатора напряжения, обладающего малым собственным энергопотреблением и сохраняющего работоспособность при минимальных напряжениях источника питания, показана на этой странице журнала. Его основные параметры: напряжение на выходе ($U_{ст}$)—5...10 В при напряжении на входе ($U_{вх}$)>$U_{ст}$ + 0,03...0,1 В (для микросхемы К176ЛП1 — до 12...15 В), потребляемый ток — 30...50 мкА (зависит от $U_{ст}$ и тока нагрузки). Коэффициент нестабильности напряжения равен 0,03 %/ В, а температурный коэффициент нестабильности — 0,3 % / °С.

Отличительная особенность устройства — бестоковое формирование образцового напряжения: в качестве «стабилитрона» используется n–канальный полевой транзистор с изолированным затвором, работающий в режиме обогащения. В таком режиме транзистор способен резко изменять проводимость своего канала при напряжениях на затворе, близких к пороговому.

Стабилизатор обладает динамическим самозапуском: при подключении источника питания транзистор VT1 открывается, как ключ, на время, определяемое постоянной времени R2 C1 — оно должно быть достаточным для того, чтобы напряжение на конденсаторе C2 достигло 3...3,5 В. Запуск будет устойчивым во всех режимах, если R2 C1 > (2...3) $R_и$ C2. Здесь $R_и$ — внутреннее сопротивление источника питания в состоянии, близком к истощению.



Ток нагрузки стабилизатора может изменяться в достаточно широких пределах — от нескольких десятков микроампер до 20...30 мА. Его предельные значения зависят в основном от теплового режима и тока $I_{КО}$ регулирующего транзистора VT1.

Сопротивление изоляции конденсатора C1 на входе стабилизатора должно быть не менее 50 мегаом. Выводы незадействованных транзисторов микросхемы К176ЛП1 (DD1) можно оставить свободными.

Стабилизатор способен работать и в обычном режиме статического самозапуска. В этом случае надо лишь зашунтировать транзистор VT1 резистором R8, обозначенным на схеме штриховыми линиями. Его сопротивление рассчитывают, пользуясь таким соотношением:

$$R_н\left(\frac{U_{вх\,max}}{U_{ст}} - 1\right) < R8 < R_н\left(\frac{U_{ст}}{3,5} - 1\right),$$

где $R_н$ — сопротивление нагрузки, а $U_{вх\,max}$ — напряжение свежего источника питания.

Так, например, при $U_{вх\,max}$ = 9 В (свежая батарея «Корунд»), $U_{ст}$ = 6 В и $R_н$ = 4 кОм (гетеродин приемника) имеем 2 кОм < R8 < 2,85 кОм. Следовательно, номинал шунтирующего резистора может быть любым в этих пределах. Собственный ток такого стабилизатора не превысит 0,04 мА.

Но это условие выполнимо не при любых сочетаниях $U_{вх\,max}$, $U_{ст}$, и особенно изменяющегося $R_н$, и соответственно стабилизатор не всегда может быть переведен в режим статического самозапуска.

При статическом самозапуске резистор R2 и конденсатор C1 в работе стабилизатора не участвуют и могут быть удалены, а цепь исток–сток транзистора VT2 следует разорвать, отключив вывод 12 микросхемы.

Ю. ВИНОГРАДОВ

г. Москва

МАТИРОВАНИЕ ПАНЕЛИ ИЗ ДЮРАЛЮМИНИЯ

При механической обработке лицевой панели любительского прибора обычно не удается полностью избавиться от мелких царапин и шероховатостей, остающихся после шлифования даже мелкозернистой наждачной бумагой. Для того, чтобы придать панели красивый матовый молочный цвет, необходимо отшлифованную поверхность обработать раствором щелочи.

В подобных случаях я пользуюсь средством (в гранулах) для очистки от загрязнений канализационных труб, продающимся под названием «Крот-С» в магазинах бытовой химии. В стеклянной посуде емкостью около 0,5 л приготовляю раствор из двух столовых ложек средства и 450 мл кипяченой воды при температуре 20...25 °С. Перемешиванием добиваюсь полного растворения гранул.

Панель помещаю на деревянную подставку и тампоном из марли, намотанной на конец деревянного стержня, в течение минуты обильно смачиваю раствором поверхность панели. Тампон следует равномерно перемещать вдоль панели, как при окрашивании. После этого панель тщательно промываю в проточной воде и высушиваю. В заключение на панель осторожно наношу переводной шрифт.

Следует иметь в виду, что матовый слой весьма тонок и непрочен и легко разрушается даже от прикосновения металлическими предметами. Поэтому его необходимо защищать слоем бесцветного или подкрашенного лака, например мебельного нитролака.

В. ЮРЧЕНКО

г. Донецк,
Украина

О РАБОТЕ С ЭПОКСИДНОЙ СМОЛОЙ

Эпоксидная смола (клей) нашла широкое распространение в радиолюбительской практике благодаря своим высоким конструкционным качествам, высокой стойкости к воздействиям тепла и агрессивных химических компонентов, технологичности использования.

Из недостатков смолы можно отметить тот факт, что приготовленная для использования смесь (смола плюс отвердитель) уже через 15...30 мин начинает загустевать вследствие полимеризации. Поэтому приходится готовить эпоксидную смесь в количестве, необходимом для разового использования, причем свежеприготовленная смесь довольно текуча.

Указанный недостаток приводит к тому, что обработка смолой сложной детали с большим числом граней превращается в длительный, многостадийный процесс, с обязательным приготовлением на каждой стадии новой порции эпоксидной смеси. К тому же приходится каждый раз готовить несколько больше смеси, чем минимально необходимо; в итоге пропадает бесполезно значительное количество смолы.

В поисках более оптимальных приемов работы со смолой я обратил внимание на то, что при повышенной температуре скорость ее полимеризации (отвердевания) существенно увеличивается. Поместив смесь в холодильник, я убедился, что пониженная температура действует на смесь также эффективно, но в противоположном направлении.

Теперь, если мне нужно, например, покрыть смолой несколько граней детали кубической формы, я готовлю эпоксидную смесь в стеклянной банке с плотной крышкой и, как правило, в количестве, необходимом для полной обработки всей детали. Сначала наношу смесь на одну из граней, сосуд со смесью закрываю крышкой и помещаю в морозильную камеру холодильника, а деталь — в теплое место (например, на крышку кастрюли с горячей — 80...90° С — водой).

Через 30...40 мин смола на детали уже теряет текучесть, и можно наносить смесь на вторую грань. Детали дают остыть, а смеси — нагреться до комнатной температуры; для этого обычно хватает 10...15 мин. Затем обрабатывают следующую грань и остаток смеси снова помещают в морозильную камеру.

Мне удавалось четырехкратное охлаждение-разогревание смеси. Качество отвержденной смолы от этого не ухудшается. Следует отметить, что успех описанного технологического процесса в значительной мере будет зависеть от качества отвердителя для эпоксидной смолы и количества его в смеси. Поэтому перед работой, связанной с расходом большого объема смолы, следует провести несколько проб для оптимизации состава смеси.

Г. ТИМОФЕЕВ

пос. Мещерино
Московской обл.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНАЯ МАССА

Известно, что некоторые металлы трудно поддаются пайке, а некоторые не паяются вовсе. Поэтому в случаях, когда пайка невозможна, а электрическое соединение необходимо, приходится использовать клейкую электропроводную массу. Хочу рассказать о составе и технологии изготовления и использования такой массы.

При ремонте электронных часов «Электроника-2» у нескольких выводов цифрового индикатора ИВЛ1-7/5 был обнаружен плохой контакт лепестков с токопроводящими дорожками на стекле. Припаять их, разумеется, невозможно, поэтому оставался только один выход — приклеить. В описанных в справочниках рецептах электропроводных клеев использованы дефицитные компоненты, такие как порошковое серебро и полимерные связующие. Поэтому пришлось разработать свой рецепт массы из доступных компонентов.

Для ее приготовления необходимы медные опилки, графит самого тонкого помола и связующее вещество, например, лак или клей. Медные опилки легко получить мелким напильником из куска меди. Если нет графита, нужно взять электрощетку от любого коллекторного электродвигателя и ножом настрогать нужное количество графитового порошка. Связующее должно быть возможно более жидким.

Сначала смешивают две части (по весу) медного порошка и одну часть графита, затем добавляют связующее до требуемой консистенции — и масса готова. В качестве связующего вещества я пробовал использовать кедровый лак для художественных работ. Он весьма жидкий и при высыхании не изолирует проводящие частицы одну от другой. Можно применить и другой масляный лак или клей, предварительно разбавив его растворителем.

Прежде чем применять проводящую массу на ремонтируемом изделии, следует сначала на каком-либо образце испытать прочность клеевого шва и его проводимость. Если связующим выбран лак, прочность шва, разумеется, будет не очень высокой.

[illegible]

г. Свободный
Амурской обл.





ГЕТЕРОДИННЫЙ ИНДИКАТОР РЕЗОНАНСА

Для определения резонансной частоты колебательного контура усилителя радиочастоты, элемента антенны радиопередатчика или иной активной колебательной системы обычно используют резонансный волномер. Такой прибор содержит колебательный контур, состоящий из калиброванной катушки индуктивности и образцового конденсатора переменной емкости, снабженного градуированной шкалой. Если колебательную систему связать индуктивно с контуром волномера и перестраивать его по частоте, добиваясь возникновения в нем максимального напряжения радиочастоты, то по шкале волномера можно определить резонансную частоту исследуемой колебательной системы.

В радиолюбительской практике для измерения резонансной частоты пассивной колебательной системы чаще всего применяют гетеродинный индикатор резонанса — ГИР. Он объединяет в себе резонансный волномер и маломощный генератор калиброванной радиочастоты. Колебательный контур волномера ГИРа является одновременно и контуром его гетеродина. С помощью такого измерительного прибора несложно определить резонансную частоту колебательного контура, отрезков соединительных линий, элементов антенн коротковолновых радиостанций. ГИР, кроме этого, можно использовать и как сигнал-генератор.

Принципиальная схема предлагаемого ГИРа приведена на рис. 1. Его гетеродин выполнен на полевом транзисторе VT1, включенном по схеме с общим истоком. Такой транзистор обеспечивает прибору значительно бо́льшую стабильность частоты, чем биполярный. Диод VD1, подсоединенный к выводам затвора и истока транзистора, улучшает форму генерируемого напряжения, приближая ее к синусоидальной. Без диода положительная полуволна тока стока станет искажаться из-за увеличения коэффициента усиления транзистора с повышением напряжения на затворе, что неизбежно приводит к появлению четных гармоник в спектре сигнала гетеродина. Резистор R5 ограничивает ток стока полевого транзистора.

Колебательный контур прибора образуют сменная катушка L1, подключаемая к разъему X1, блок конденсаторов переменной емкости C1 и соединенные с ним последовательно конденсаторы C2, C3. Переключают прибор на работу в одном из пяти диапазонов измерения (3...6, 6...10, 8...15, 13...25 и 24...35 МГц) включением катушки L1 соответствующей индуктивности.

Через конденсатор C5 напряжение радиочастоты поступает на вход высокочастотного вольтметра-индикатора, состоящего из детектора, диоды VD2 и VD4 которого включены по схеме удвоения напряжения, и усилителя постоянного тока на транзисторе VT2 с микроамперметром PA1 в коллекторной цепи. Диод VD3 стабилизирует образцовое напряжение на диодах VD2, VD4, тем самым повышая чувствительность детектора и стабильность работы усилителя. Переменным резистором R3, объединенным с выключателем питания SA1, устанавливают стрелку микроамперметра PA1 в исходное положение. Дроссель L2 — элемент развязки гетеродина от источника питания по высокой частоте.

Рис. 1

Источником питания прибора может быть встроенная в него батарея напряжением 3...9 В (предпочтение следует отдать батарее «Корунд» или аккумуляторной 7Д-0,1) или внешний сетевой блок питания с таким же выходным напряжением.

В описываемом ГИРе нет дополнительного стабилизатора питающего напряжения, поэтому при работе с ним необходимо пользоваться источником с одним и тем же значением напряжения постоянного тока.

Внешний вид прибора показан в заголовке статьи, а монтаж деталей в корпусе — на рис.2. Его корпусом служит латунная хромированная коробка размерами 120x70x45 мм с плотно закрывающейся крышкой. Блок конденсаторов переменной емкости C1, индикатор PA1 и переменный резистор R3 размещены на лицевой стенке корпуса. Конденсаторы C2 и C3 смонтированы непосредственно на выводах секций блока КПЕ и гнездах разъема X1. Остальные детали, кроме батареи питания, смонтированы на печатной плате (рис.3), выполненной из фольгированного стеклотекстолита.

Блок КПЕ, использованный в ГИРе, от малогабаритного радиоприемника «Селга». Конденсаторы C2 и C3 — КС0-1, C5 — КД, C9 и C10 — оксидные К52-1Б, остальные — КМ-5. Все постоянные резисторы типа МЛТ, переменный R3 с выключателем питания SA1 — СП3-4вМ. Диоды КД512А (VD1), КД521Б (VD3) можно заменить на любые другие кремниевые

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

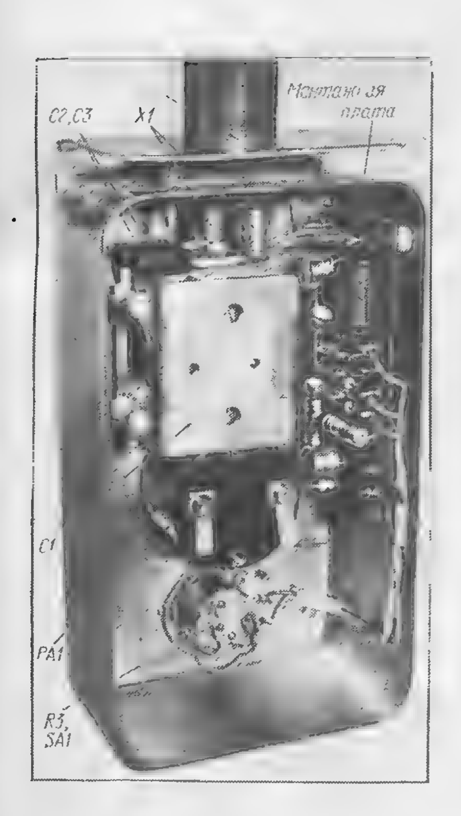
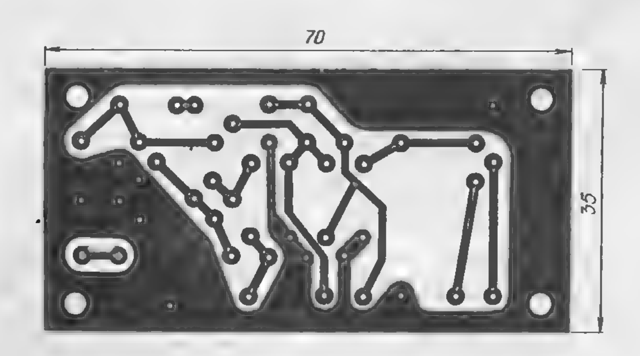


Рис. 2



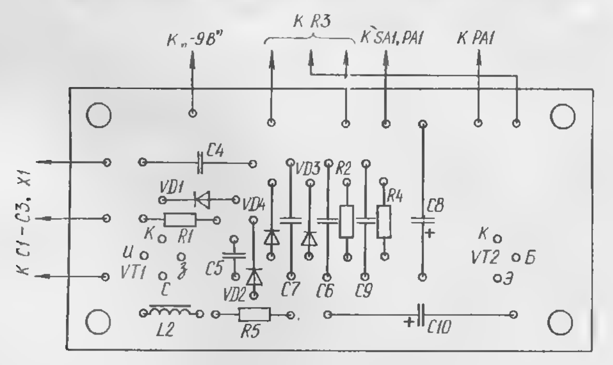


Рис. 3

высокочастотные, например КД509А, а германиевые Д9А (VD2 и VD4) — на Д18, Д20 или ГД508.

Микроамперметр РА1 на ток полного отклонения стрелки 500 мкА. Можно установить прибор бытового магнитофона, например, типа М4762.

Дроссель L2 намотан на кольце типоразмера К7х4х2 из феррита 1000НМ и содержит 150 витков провода ПЭВ-2 0,12. Катушка готового дросселя пропитана клеем «Суперцемент».

Намоточные данные контурной катушки пяти диапазонов измерения приведены в таблице. Каркасами катушек первых трех диапазонов могут служить отрезки полиэтиленовой изоляции коаксиального кабеля РК-106. Катушки двух последних диапазонов бескаркасные. Катушку диапазона 24...35 МГц желательно намотать медным посеребренным проводом диаметром 1 мм.

Конструктивно каждая контурная катушка размещена в карболитовом корпусе от кварцевого резонатора (рис. 4). Между основанием корпуса и защитным колпаком зажат согнутый из тонкого алюминия уголок, к которому приклеена шкала соответствующего диапазона измерения. Делать одну общую шкалу для всех диапазонов нецелесообразно — при различной плотности перестройки применяемых контуров это затруднит пользование прибором.

Диапазон, МГц	Катушка L1		
	Число витков	Провод	Внутренний диаметр, мм
3...6	30	ПЭВ-2 0,33	13
6...10	25	ПЭВ-2 0,47	13
8...15	22	ПЭВ-2 0,68	13
13...25	19	ПЭВ-2 1,28	14
24...35	9	ПЭВ-2 1,28	14

На торцевой стенке корпуса укреплена двухгнездная колодка кварцедержателя, в которую и вставляют штыри контурной катушки. Шкала при этом оказывается под ручкой блока КПЕ с указательной стрелкой.

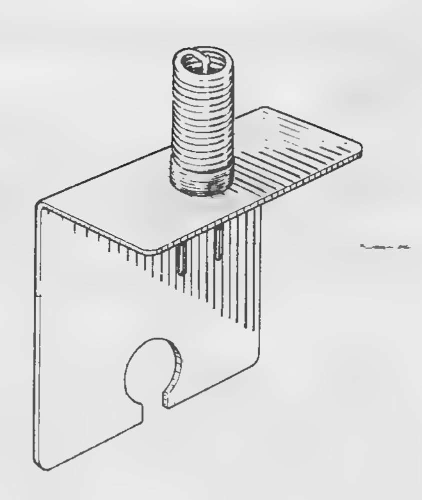


Рис. 4

Монтаж высокочастотных цепей и соединений выполнен голым медным посеребренным проводом диаметром 1 мм, низкочастотных — проводом МГШВ.

Налаживание ГИРа начинают с тщательной проверки правильности всех соединений. Затем в гнезда разъема Х1 вставляют контурную катушку любого из диапазонов измерения и включают питание. При этом стрелка микроамперметра РА1 должна отклониться от нулевой отметки. Переменным резистором R3 ее устанавливают на крайнюю правую отметку шкалы. Затем, вращая ручку блока КПЕ из одного крайнего положения в другое, наблюдают небольшое перемещение стрелки прибора. При минимальной емкости КПЕ стрелка должна отклоняться больше вправо, что объясняется повышением добротности контура с повышением частоты генератора.

Шкалы всех диапазонов измерения градуируют, пользуясь, например, калиброванным приемником.

Если в каких-то участках диапазона необходимо повысить точность шкалы, то параллельно катушке подключают слюдяной конденсатор постоянной емкости. Индуктивность контурной катушки и емкость контура с учетом дополнительного конденсатора можно рассчитать по формуле

$$LC=\frac{25330}{f^2},$$

где C — в пикофарадах, L — в микрогенри, f — в мегагерцах.

Определяя резонансную частоту исследуемого контура, к нему возможно ближе подносят катушку ГИРа и, медленно вращая ручку блока КПЕ, следят за показаниями индикатора. Как только его стрелка качнется влево, замечают соответствующее положение указателя на ручке КПЕ. При дальнейшем вращении ручки настройки стрелка прибора возвращается в исходное положение. Та отметка на шкале, где наблюдается максимальный «провал» стрелки, как раз и будет соответствовать резонансной частоте исследуемого контура.

Г. ГВОЗДИЦКИЙ

г. Москва

ПРИЕМНИК С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Продолжая тему милосердия на страницах нашего журнала, предлагаем сравнительно простую разработку приемника с дистанционным управлением. Он сконструирован столичным радиолюбителем Юрием Георгиевичем Прокопцевым специально для тех, кто прикован к постели или ограничен недугом в движениях. Чтобы облегчить жизнь таким людям, редакция приглашает читателей принять участие в разработке для них самых разнообразных электронных устройств.

Несмотря на разнообразие переносных и стационарных радиоприемников, выпускаемых промышленностью, трудно назвать конструкцию, обращение с которой было бы удобно человеку с ограниченной подвижностью. Радиолюбители старшего поколения помнят выпускавшийся в 50-х годах приемник «Фестиваль», оборудованный выносным пультом дистанционного управления. Правда, настройка его на радиостанции обеспечивалась электроприводами, что делало конструкцию сложной и дорогостоящей.

Современная полупроводниковая техника позволяет решить подобную задачу более доступным способом — использовать в качестве конденсатора переменной емкости обыкновенный стабилитрон. Управляя по кабелю напряжением на стабилитроне, а значит, величиной его емкости, не составляет труда перестраивать колебательный контур с одной частоты на другую.

Однако с обычно используемой схемой управления перекрытие по емкости невелико — в лучшем случае оно не превышает четырех. Чтобы охватить настройкой большую часть, скажем, средневолнового диапазона, прибегают к переключению отводов контурной катушки индуктивности, что мало подходит для устройства дистанционного управления. Увеличить кратность перекрытия примерно до семи удается подачей на стабилитрон не только обычного для него обратного напряжения, но и небольшого прямого. Если первое позволяет уменьшить емкость p-n перехода стабилитрона по сравнению с исходной, то второе заметно увеличивает ее.

Схема самодельного приемника с таким электронным конденсатором переменной емкости (ЭКПЕ) приведена на рис. 1. Радиочастотный тракт приемника построен по схеме прямого усиления, что обеспечивает более низкий уровень шумов и лучшее качество звучания при приеме местных радиостанций по сравнению с супергетеродинным приемником.

Простой двухкаскадный усилитель РЧ выполнен на транзисторах VT1, VT2 с автоматической стабилизацией режима по постоянному току. Вход усилителя связан индуктивно с колебательным контуром из катушки L1 и стабилитрона VD1 через катушку L2. Стабилитрон включен по управляющему постоянному току в диагональ моста, образованного плечами переменного резистора R1 и постоянными резисторами R4, R5. В верхнем по схеме положении движка резистора R1 на стабилитрон подается небольшое закрывающее напряжение, чему соответствует минимальная емкость ЭКПЕ, составляющая примерно 70 пФ. В нижнем положении движка на стабилитроне образуется небольшое прямое напряжение, благодаря чему его емкость возрастает до 460...480 пФ (при обычном включении она не превышает 320 пФ). Дальнейшее повышение прямого напряжения нецелесообразно, поскольку может привести к заметному падению добротности колебательного контура. Этим и объясняется выбор соответствующих номиналов резисторов R4, R5.

Резисторы R2, R3 сравнительно большого номинала обеспечивают развязку цепей управления и радиочастотного сигнала, который поступает с катушки L1 через конденсаторы C1, C2. Развязка позволяет установить резистор R1, служащий органом управления настройкой, в любом месте корпуса приемника или вынести за его пределы на пульт дистанционного управления. Переход на управление приемником с пульта достигается переводом секции SA1.1 переключателя SA1 в положение разомкнутых контактов (при подключенном к разъему X1 пульте).

Рис. 1

Рис. 2

На выходе усилителя РЧ стоит детектор, выполненный на диодах VD2, VD3 по схеме удвоения. Для повышения чувствительности детектора на диоды подается через резистор R11 небольшое напряжение смещения. К нагрузке детектора (резистор R12) подключен каскад на транзисторе VT3, выполняющий роль регулятора громкости. Управляют им с помощью резистора R19, изменяющего напряжение смещения на эмиттере транзистора VT3. Секция SA1.2 позволяет перевести управление громкостью на пульт.

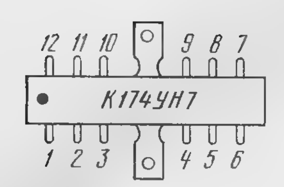


Рис. 3

Усилитель ЗЧ приемника собран на аналоговой микросхеме DA1. В усилителе предусмотрена регулировка тембра звука переменным резистором R22. Диапазон воспроизводимых усилителем частот — 50...12 000 Гц, выходная мощность его достигает 1,5 Вт при коэффициенте гармоник не более 1%, нагрузкой служит динамическая головка BA1 со звуковой катушкой сопротивлением 8 Ом.

Питание приемника обеспечивает батарея GB1 из шести последовательно соединенных элементов 373. Включать и выключать приемник также можно с пульта при установке выключателя SA2 в показанное на схеме положение.

Схема пульта управления вместе с соединительным кабелем приведена на рис. 2 и особых пояснений не требует.

Магнитная антенна приемника выполнена на стержне диаметром 8 и длиной 110...120 мм из феррита 400НН. Катушка L1 для диапазона средних волн содержит 55 витков провода ПЭВ-1 0,35, а L2 — 5...15 витков такого же провода. Обе катушки размещают на подвижных каркасах из плотной бумаги.

Переменные резисторы — любые, например СП3-4, причем R22 может быть совмещен с выключателем питания. Постоянные резисторы — МЛТ, МТ мощностью до 0,5 Вт. Конденсаторы — КЛС, кроме оксидных — они К50-6 на номинальное напряжение не менее 10 В.

Ручку на оси резистора R1 снабжают стрелкой-указателем настройки; большой угол поворота ее позволяет изготовить хорошо читаемую шкалу с обозначением принимаемых радиостанций. В качестве переключателя SA1 «приемник–пульт» подойдет стандартный переключатель диапазонов на два положения от малогабаритных приемников. Под разъем X1 удобно приспособить цоколь от старой восьмиштырьковой лампы и такую же панельку.

Детали приемника лучше всего смонтировать на плате из фольгированного материала. Для облегчения монтажа микросхемы на рис. 3 приведена ее цоколевка. При самостоятельном изготовлении корпуса приемника используйте многослойную фанеру — в деревянном корпусе головка звучит лучше. Стенки корпуса должны быть хорошо пригнаны во избежание дребезга при повышенной громкости.

Налаживание приемника сводится в основном к подбору положения катушек на стержне магнитной антенны. Перемещением катушки L1 можно в некоторых пределах «сдвигать» границы диапазона приемника. Положение катушки выбирают таким, чтобы обеспечивалась достаточная избирательность при удовлетворительном уровне сигнала.

Пульт оформляют в виде небольшой плоской шкатулки, на лицевой стенке которой располагают органы управления и шкалу настройки. Кабель составляют из жил гибкого тонкого монтажного провода и заключают в общую поливинилхлоридную или резиновую трубку.

Ю. ПРОКОПЦЕВ

г. Москва

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

НА ПОДСТУПАХ К ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ

Электризация трением, электростатическое притяжение и отталкивание, с одной стороны, и эффекты постоянных магнитов, с другой стороны, были известны с древнейших времен, но лишь английский врач Вильям Гильберт (1544-1603) провел четкую грань между электричеством и магнетизмом, отметив, в частности, что наэлектризованный янтарь притягивает любые легкие тела, а магнит только некоторые.

Книга Гильберта, в которой рассказывалось об этом, вышла в 1600 г., а через 220 лет датский физик Ханс Кристиан Эрстед (1777-1851) заметил, что электрический ток воздействует на стрелку компаса. Тем самым Эрстед объединил, раз и навсегда, науку об электричестве с наукой о магнетизме. До Эрстеда ученые имели дело только с такими силами, которые были направлены по прямой, соединяющей элементы тел. Это гравитационные, электро- и магнитостатические силы. Величие открытия Эрстеда (опубликовано в 1820 г.) состоит в том, что он ввел «неньютоновскую» силу: магнитная стрелка стремилась расположиться под прямым углом к прямой, соединяющей центр стрелки с «элементом тока» (в формулировке Био-Савара-Лапласа). Силу такого рода называли поворачивающей.

О связи между электричеством и магнетизмом догадывались в XVIII веке. Так, в качестве одного из доказательств электрической природы молнии указывали на магнитный эффект ее (размагничивание и переполюсовка стрелок компасов, разрядка лейденской банки — стеклянного конденсатора, который заряжали от электризационной машины). Но это тот случай, когда из неправильных посылок получают правильный вывод. Дело в том, что молния, воздействовавшая на стрелки компасов, вовсе не обязательно проходила через них. В то же время в электрических опытах Бенджамина Франклина (1706-1790) намагничивание стальной стрелки (иглы) осуществлялось с помощью тока разрядки лейденской банки, пропускаемого через иглу-стрелку.

К середине XVIII века были известны способы получения постоянных магнитов, основанные на использовании уже существующих магнитов (это — древнейший способ), на механической обработке (нанесение резких ударов) ферромагнитного материала, ориентированного в направлении магнитного поля Земли, и на нагревании ферромагнитного материала с последующим охлаждением при ориентации материала, как и в предыдущем случае, вдоль меридиана.

Хотя в опытах Франклина по намагничиванию стрелок (1750 г.) применялось электричество, франклиновский способ аналогичен последнему из указанных: стрелки также были ориентированы вдоль меридиана, а электрический ток лишь нагревал их (создавал джоулево тепло). Так что об электромагнетизме говорить не приходится.

Франклин отмечает, что направление тока разрядки с севера на юг или с юга на север не играет роли, важно лишь, чтобы стрелка была расположена вдоль меридиана. В опытах же Эрстеда перемена направления тока приводит к изменению ориентации стрелки, а если в магнитное поле тока помещают ненамагниченный предмет из ферромагнитного материала, то приобретаемая им магнитная полярность зависит от направления тока.

Удивительно прозорливо писал о франклиновских опытах Франц Ульрих Теодор Эпинус (1724-1802): «Нет никакой причины, которая вынуждала бы нас допустить, что электрическая сила действует здесь как таковая: в действительности весь этот результат (намагничивание — Л. К.) без труда объясняется только сильнейшим сотрясением мельчайших частиц (по-современному: повышением подвижности ферромагнитных доменов — Л. К.); электрическое потрясение не приводит здесь к какому-либо иному результату, чем это могло бы сделать любое другое сотрясение».

Прозорливым было и предположение Джамбаттисты Беккарии (1716-1781) о том, что «первопричиной магнетизма вообще может быть регулярная и постоянная циркуляция всей массы электрического флюида». Но в отличие от Андре Мари Ампера (1775-1836), который ввел представление об элементарных круговых токах, соответствующих современному понятию магнитных доменов, падре Беккария говорил о циркуляции электрического флюида с севера на юг... Так трудно подходили ученые к «неньютоновской» силе.

Л. КРЫЖАНОВСКИЙ

г. Санкт-Петербург

К НАШИМ АВТОРАМ

Как мы уже не раз писали, отбирая материалы для публикации в журнале, редакция руководствуется не только их актуальностью и доходчивостью изложения, но и пригодностью к редактированию, т. е. степенью соответствия требованиям, предъявляемым к авторским материалам.

Напоминаем эти требования.

Статьи и заметки необходимо печатать на машинке или принтере в трех экземплярах, **на одной стороне** стандартного листа через **два** интервала, оставив слева поле **не менее 3 см.** Отпечатанный текст должен быть тщательно вычитан, необходимые исправления внесены во все экземпляры, все страницы пронумерованы. В редакцию высылают **первый и второй** экземпляры, третий оставляют у себя в качестве контрольного. С удовольствием принимаем материалы на аудиокассете, записанной в формате ПРК «Радио-86РК» с использованием редактора «Микрон», или на дискете размером 5,25" или 3,5" (любой стандартный формат IBM PC). **Текст должен быть записан в кодах ASCII.**

Небольшие заметки (до одной страницы) можно писать от руки, но обязательно авторучкой, разборчиво, **и на одной** стороне листа. Расстояние между строками — **не менее 1 см.** В редакцию такие заметки высылают также в двух экземплярах.

Описание устройства следует начать с рассказа о его назначении и области применения, достоинствах и недостатках, обязательно отметив его отличия от аналогичных конструкций, описанных в литературе (если это книга, надо указать ее автора, название, издательство, год выхода в свет и номера страниц, а если журнальная публикация, — автора и название статьи, название журнала, год, номер, страницы). Далее следует привести основные технические характеристики, а после этого описать принцип действия устройства и его узлов. Не стремитесь к предельной краткости изложения — излишние подробности редактор легко уберет, зато меньше риска остаться не всеми понятым.

Для облегчения повторения конструкции радиолюбителями в описании надо дать все необходимые сведения о деталях и узлах: намоточные данные (провод, число витков, способ, длину и шаг намотки), размеры каркаса и тип подстроечника или магнитопровода катушек, дросселей и трансформаторов; статический коэффициент передачи тока транзисторов, тип и номер паспорта (исполнения) электромагнитных реле; особые требования к отдельным узлам. Если использованы узлы и блоки промышленных изделий, приведите их наименования. Обязательно укажите возможную замену примененных диодов, транзисторов, микросхем, а также дефицитных радиодеталей других видов.

В конце статьи расскажите о конструкции устройства, его налаживании, особенностях эксплуатации.

Каждая иллюстрация (схема, чертеж, фотография) и таблица должны быть выполнены на отдельном листе. В тексте их помещать не следует, а вот ссылки на них надо сделать обязательно: напротив того места, где иллюстрация или таблица упоминаются в первый раз, на левом поле листа карандашом надо сделать выноску: «Рис. 1», «Табл. 1» и т. д. Математические формулы и иностранные слова вписывайте от руки, обратив особое внимание нв четкое начертание букв иностранных алфавитов.

Как и текст, иллюстрации высылают **в двух экземплярах.** Схемы, чертежи и рисунки вычерчивают тушью, чернилами или шариковой авторучкой с помощью линейки и трафаретов.

Составляя схему устройства, следует придерживаться общепринятого правила: вход — слева, выход — справа. Условные графические обозначения элементов и их размеры (примерно вдвое крупнее, чем на схемах в журнале) должны соответствовать стандартам ЕСКД. Нумеровать элементы на схемах необходимо слева направо и сверху вниз.

Рядом с символами резисторов и конденсаторов проставляют общепринятым способом их номиналы (для оксидных конденсаторов — и номинальное напряжение). Внутри символов резисторов указывают мощность рассеяния, возле символов электровакуумных приборов (ЭВП), микросхем, транзисторов и диодов — их полное обозначение **(обязательно с буквенными индексами)**, номера выводов (для ЭВП и микросхем), напряжения на них (или силу тока в присоединенных к ним цепям), над символами штырей и гнезд многоконтактных соединителей — их номера. Поблизости от символов элементов, используемых в качестве органов управления (переключатели, переменные резисторы и т. п.), присоединения (разъемные соединители, гнезда, зажимы) и индикаторов (лампы накаливания, светодиоды и т. п.), указывают (в кавычках) надписи и знаки, поясняющие их функциональное назначение в устройстве.

К описанию любительской конструкции необходимо приложить чертеж монтажной (печатной) платы со схемой соединений деталей на ней, а к материалу, направляемому в раздел «Радио» — начинающим», еще и фотографию внешнего вида устройства и вида на его монтаж.

На схеме соединений (монтажной) все элементы должны быть изображены в виде условных графических обозначений, используемых в принципиальных схемах. **Печатные платы изображают со стороны печатных проводников. Масштаб чертежей печатных и монтажных плат — 2:1.**

Детали на сборочных чертежах следует нумеровать на выносных линиях строго по порядку в направлении движения часовой стрелки, независимо от последовательности упоминания их в тексте. Размеры необходимо наносить в соответствии с требованиями ЕСКД.

На лицевой или обратной стороне каждого рисунка должны быть его номер по описанию, название статьи и подпись автора.

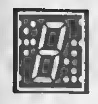
Фотографии надо печатать на глянцевой бумаге формата не менее 13x18 см. Надписи на них делать нельзя: выносные линии, номера деталей следует нанести тушью или чернилами на кальку, наложенную на фотографию и приклеенную к ней с одной стороны, не допуская никаких помарок или вмятин на самом фото.

Редакция оставляет за собой право затребовать заинтересовавшую ее любительскую или заводскую конструкцию для испытания в редакционной радиолаборатории или на опытную эксплуатацию.

Статья должна быть подписана автором. На отдельном листе четко напишите свою фамилию, имя и отчество, полный домашний адрес (если есть служебный и домашний телефоны, укажите их номера).

В заключение — совет. Прежде чем писать статью, особенно большую, пришлите нам ее краткий вариант со всеми необходимыми схемами и другими иллюстрациями, из которого было бы видно, что нового в Вашем устройстве, о чем Вы хотите рассказать. Не исключено, что подобный материал в редакционном портфеле уже есть или заказан или, наконец, не заинтересует широкий круг читателей журнала. Только получив согласие редакции, готовьте статью в соответствии с требованиями, изложенными выше.

РЕДАКЦИЯ



ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА

ЛОГИЧЕСКИЙ ЗОНД-ПРОБНИК

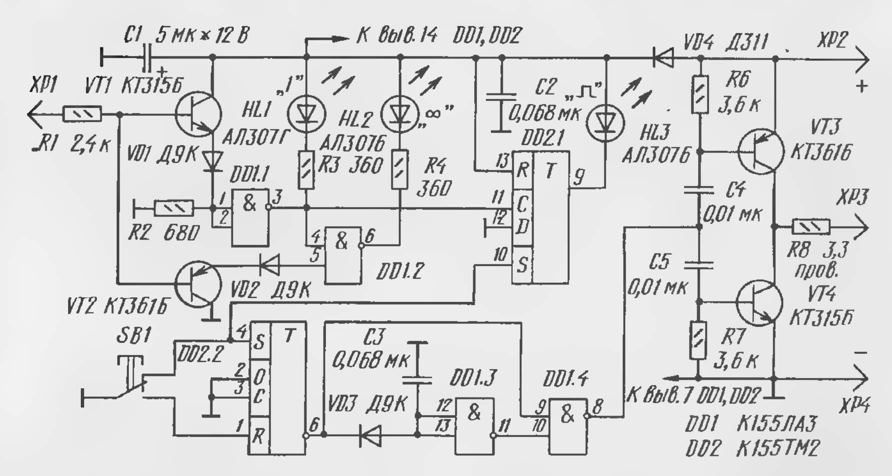


Рис. 1

Зонд — Пробник — DD1.1 — DD1.2

Рис. 2

При налаживании логических блоков и поиске неисправностей в цифровых устройствах помимо универсальных измерительных приборов часто используют логические пробники [1]. При этом локализовать неисправность можно быстрее, если дополнительно к пробнику применить пульсатор [2], который обеспечивает формирование коротких и мощных импульсов, переводящих состояние контролируемой логической цепи в противоположное. Предлагаемое для повторения устройство, принципиальная схема которого представлена на рис. 1, объединяет эти два прибора и позволяет не только определять логические уровни микросхем ТТЛ, но и формировать короткие импульсы и фиксировать их прохождение по цепям контролируемого блока.

Технические характеристики

Напряжение питания, В	5±0,25
Средний потребляемый ток, мА, не более	50
Порог переключения в состояние 1, В	2,4±0,15
Порог переключения в состояние 0, В	0,4±0,1
Напряжение вершины положительного импульса при токе нагрузки 50 мА, В, не менее	2
Напряжение седловины отрицательного импульса при токе нагрузки 50 мА, В, не более	0,8
Габариты, мм	220x25x20
Масса, г, не более	75

Зонд-пробник содержит два преобразователя уровня на транзисторах VT1, VT2, диодах VD1, VD2, резисторах R1, R2 и элементах DD1.1, DD1.2, индикаторы единичного (HL1) и промежуточного (HL2) уровней, триггер-ловушку DD2.1, индикатор импульсов HL3, кнопку SB1 с триггером защиты от дребезга контактов DD2.2, формирователь импульса на элементах DD1.3, DD1.4, диоде VD3 и конденсаторе C3, усилитель импульсов на транзисторах VT3, VT4, резисторах R6-R8, конденсаторах C4, C5, а также предохранительный диод VD4.

После подключения к источнику питания, обычно к тому же, от которого питается проверяемый логический блок, должен загореться индикатор HL2. Его свечение свидетельствует о том, что на зонд-пробник подано напряжение питания без нарушения полярности, обозначенной на штепселях XP2 и XP4. Кроме того, свечение индикатора HL2 указывает на то, что на щуп XP1 зонда-пробника не поступает напряжение, соответствующее значениям логических сигналов. При этом транзисторы VT1 и VT2 закрыты, на входах элемента DD1.1 присутствует уровень 0, а на его выходе — уровень 1, из-за чего индикатор HL1 не горит. На входах элемента DD1.2 действуют уровни 1, а на его выходе — уровень 0. Следовательно, индикатор HL2 светится.

При подключении щупа XP1 к цепи проверяемого блока, в которой действует уровень 1, открывается транзистор VT1, на входах элемента DD1.1 появляется уровень 1, а на выходе — уровень 0, загорается индикатор HL1. Так как уровень 0 поступает на один из входов (вывод 4) элемента DD1.2, то он переключается в единичное состояние и индикатор HL2 гаснет.

Если же напряжение в проверяемой цепи равно уровню 0, то открывается транзистор VT2 и на втором входе (вывод 5) элемента DD1.2 возникает также уровень 0. И хотя на первом его входе (вывод 4) вновь появляется уровень 1 с выхода элемента DD1.1, так как на его входах опять действует уровень 0 из-за закрытого транзистора VT1, на выходе элемента DD1.2 продолжает присутствовать уровень 1. Следовательно, оба индикатора HL1 и HL2 не светятся.

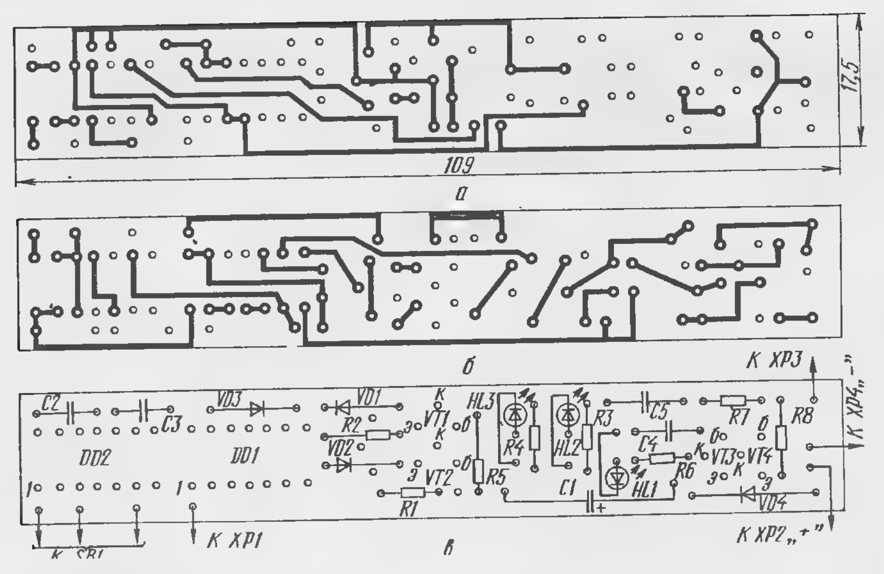
В том случае, когда кнопка SB1 не нажата, триггер DD2.1 находится в исходном единичном состоянии и не изменяет его в зависимости от напряжения на входе XP1 зонда-пробника. Индикатор HL3 не светится. При нажатой кнопке SB1 состояние триггера DD2.1 может измениться, если на входе зонда-пробника возникнет хотя бы один положительный перепад напряжения. В этом случае загорится индикатор HL3, что свидетельствует о прохождении импульсного сигнала в контролируемой цепи. Отпустив кнопку SB1, возвращают триггер DD2.1 в исходное состояние и гасят индикатор HL3.

При нажатии на кнопку SB1 изменяется также состояние триггера DD2.2. До этого на его инверсном выходе и, следовательно, на одном из входов (вывод 9) элемента DD1.4 был уровень 0, конденсатор C3 был разряжен, на выходе элементов DD1.3 и DD1.4 присутствовал уровень 1. При появлении уровня 1 на инверсном выходе тригера DD2.2 и, следовательно, на входе (вывод 9) элемента DD1.4 на его выходе уровень 1 сменяется уровнем 0. Однако через некоторое время, когда зарядится конденсатор C3 и на входах элемента DD1.3 возникнет уровень 1, а на его выходе — уровень 0, на выходе элемента DD1.4 снова будет уровень 1.

В результате на выходе формирователя сформируется одиночный отрицательный импульс, поступающий на усилитель. Дифференциальные цепи C4R6 и C5R7 на его входе создают короткие импульсы в моменты отрицательного и положительного перепадов напряжения на выходе элемента DD1.4. Эти короткие импульсы, поступая на базы своих транзисторов VT3 и VT4 соответственно, обеспечивают поочередное подключение выходного зонда XP3 через резистор R8 сначала к проводнику положительного напряжения, а затем — к общему проводу.

Следовательно, при одном нажатии на кнопку SB1 на выходе зонда-пробника формируются два разнополярных импульса, следующих один за другим, каждый из которых может перевести соответствующее логическое состояние цепи в противоположное. А так как эта пара импульсов вырабатывается после того, как триггер DD2.1 оказывается в режиме ожидания, то появляется возможность зондом-пробником контролировать прохождение сигнала по цепям проверяемого блока, т. е. проверять целостность электрических связей, работоспособность триггерных устройств, счетчиков, одновибраторов и т. д.

Функционирование логического блока проверяют зондом-пробником обычно в статическом режиме, т. е. когда в цепях блока все логические уровни устанавливаются и не изменяются. Последовательно подключая входной щуп XP1 зонда-пробника к выводам микросхем, контро-


Рис. 3

лируют уровни входных и выходных сигналов.

Зонд-пробник позволяет проверять целостность соединений. Например, для проверки целостности логической цепи, фрагмент схемы которой представлен на рис. 2, сначала на вход элемента DD1.2, на котором должен быть уровень 0, подключают одновременно и щуп, и зонд. Нажатием на кнопку SB1 проверяют загорание индикатора HL3. Затем зонд переносят на выход элемента DD1.1 и снова нажимают на кнопку SB1. Если в цепи, соединяющей эти элементы, есть разрыв, то пробник показывает промежуточный уровень, т. е. загорается индикатор HL2, а индикатор HL3 не светится. Если же при свечении индикатора HL2 при каждом нажатии на кнопку загорается индикатор HL3, это свидетельствует о целостности соединения между щупом и зондом, а свечение индикатора HL2 указывает на наличие лишней связи контролируемой цепи с другой логической цепью проверяемого блока. Поиск такой связи можно провести, передвигая зонд по цепи и проверяя прохождение сигнала нажатием на кнопку. Необходимо также воздействовать и на другие логические цепи, проходящие вблизи контролируемой. Однако нужно отчетливо понимать, что стимулирующий сигнал, воздействующий на другие логические цепи проверяемого блока, может привести к неожиданным или нежелательным реакциям. Поэтому для их объяснения исследователь должен знать работу контролируемого блока и предполагать его поведение, если он хочет получить осмысленные результаты.

В зонде-пробнике вместо микросхем серии К155 возможно использование микросхем серий К131, К555, КМ155, КМ555 и КР531. Транзисторы VT1 — VT4 — любые кремниевые соответствующей структуры. Диоды VD1, VD2, VD4 должны быть гермвниевыми, а диод VD3 — любым маломощным. Конденсатор С1 — К50-12, К53-4, К53-14, остальные — КМ, КЛС, К10-7 и др. Индикаторы HL1—HL3 — любые. Все резисторы, кроме R8, — МЛТ-0,125. Зонд ХР3 и штекеры ХР2, ХР4 — МШ1, кнопка SB1 — МПЗ-1.

Чертеж печатной двусторонней платы со стороны расположения элементов изображен на рис.3,а, с противоположной стороны — на рис.3,б. Размещение деталей показано на рис.3,в.

Описанный зонд-пробник («Пульсар») в литом пластмассовом корпусе выпускает МП «Политехник». Заказать изделие можно по адресу: 274022, г. Черновцы 22, а/я 166.

В. БАКАНОВ

г. Черновцы

ЛИТЕРАТУРА

1. Подборка «Логические пробники». — Радио, 1980, № 3, с.30-32.

2. Уильямс Г. Б. Отладка микропроцессорных систем. – М.: Энергоатомиздат, 1988, с. 101-106.

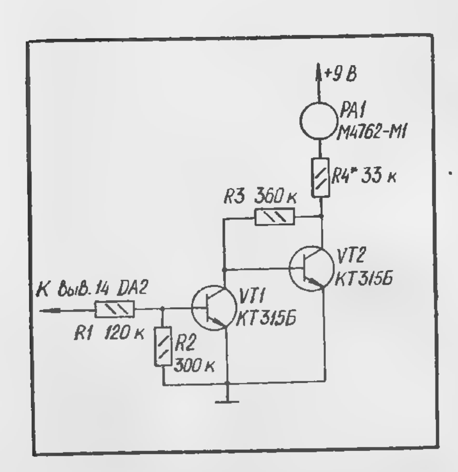
ОБМЕН ОПЫТОМ

ЭКОНОМИЧНЫЙ ИНДИКАТОР НАСТРОЙКИ

Примененная в радиоприемнике «ВЭФ-214» многофункциональная микросхема К174ХА6 имеет выход «Индикатор» (вывод 14), что дает возможность ввести в него индикатор настройки на радиостанции в УКВ диапазоне, который при небольшой его доработке можно использовать так же, как индикатор питающего напряжения, позволяющий ориентировочно оценивать степень разряженности батареи.

Принципиальная схема индикатора показана на рисунке. После включения радиоприемника, пока он не настроен на какую-либо радиостанцию, напряжение на выводе 14 микросхемы К174ХА6 отсутствует, транзистор VT1 закрыт, а VT2 открыт. В это время через индикатор протекает максимальный ток, необходимая величина которого устанавливается ограничительным резистором R4. При использовании в качестве индикатора микроамперметра РА1 М4762-М1, ток максимального отклонения которого составляет 200...250 мкА, сопротивление этого резистора составляет 33 кОм.

При настройке приемника на радиостанцию напряжение на выводе 14 микросхемы увеличивается до 2,5 В. Через делитель R1R2 оно поступает на базу транзистора VT1 и открывает его. Через переход коллектор-эмиттер этого транзистора база транзистора VT2 оказывается соединенной с корпусом, а сам он закрывается. В результате резко уменьшается ток через индикатор, что и сигнализирует о настройке приемника на радиостанцию. Таким образом, при настроенном приемнике индикатор потребляет минимальный ток и экономичность его оказывается весьма высокой



В индикаторе можно использовать транзисторы КТ315 с любым буквенным индексом. Резисторы могут быть любые малогабаритные, причем номиналы их могут в несколько раз отличаться от указанных на схеме. Важно лишь в зависимости от типа индикатора подобрать номинал резистора R4. Для этого можно порекомендовать установить на его место подстроечный резистор и с его помощью добиться максимума показаний индикатора при работающем от сети приемнике в любом диапазоне, кроме УКВ. По окончании настройки подстроечный резистор следует заменить на постоянный соответствующего номинала. В качестве индикатора можно применить любой подходящий по габаритам стрелочный прибор или светодиод.

Для установки стрелочного индикатора в декоративной панели и передней крышке корпуса приемника на месте надписей «длинные волны, средние волны, короткие волны I, короткие волны II» следует вырезать окно. Остальные детали индикатора можно смонтировать в любом свободном месте основной платы. Управляющее напряжение с вывода 14 микросхемы К174ХА6 блока демодулятора подается на основную плату через один из незадействованных контактов разъема XS (см. принципиальную схему приемника «ВЭФ-214», приведенную в его инструкции по эксплуатации).

Л. КУЗЬМИН

г. Самара



СВЕТОДИОДЫ СЕРИИ 3Л341

Приборы 3Л341А - 3Л341Е представляют собой одиночные полупроводниковые светоизлучающие индикаторы разного цвета свечения. Светодиоды изготовляют на основе фосфида галлия. Они оформлены в металлостеклянном корпусе со стеклянной линзой, позволяющей обеспечить довольно острую направленность излучения. Выводы — проволочные, луженые. Масса прибора — не более 0,45 г. Габаритный чертеж представлен на рис.1.

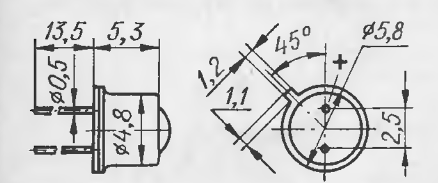


Рис. 1

Светодиод серии 3Л341 может быть использован в качестве индикатора аварийной ситуации, наличия сигнала, готовности аппаратуры к работе и др.

Маркировка светодиодов нанесена на их корпусе в сокращенном виде — только два последних знака. Например, на корпусе светодиода 3Л341А проставлено 1А, 3Л341Б — 1Б и т.д.

Электрические характеристики при $T_{окр. ср} = 25^{0}C$

Сила света при прямом токе 10 мА, мкд, не менее, для
- 3Л341А, 3Л341В, 3Л341Д 0,15
- 3Л341Б, 3Л341Г, 3Л341Е 0,5

Постоянное прямое напряжение при прямом токе 10 мА, В, не более 2,8

Цвет свечения у светодиодов
- 3Л341А, 3Л341Б .... красный
- 3Л341В, 3Л341Г .... зеленый
- 3Л341Д, 3Л341Е .... желтый

Предельные эксплуатационные значения параметров

Постоянный прямой ток, мА, при $T_{окр. ср} < 50^{0}C$ для светодиодов
- 3Л341А, 3Л341Б 20
- 3Л341В, 3Л341Г, 3Л341Д, 3Л341Е 22

Постоянный прямой ток, мА, при $50^{0}C < T_{окр. ср} < 70^{0}C$ для светодиодов
- 3Л341А, 3Л341Б 11
- 3Л341В, 3Л341Г, 3Л341Д, 3Л341Е 22

Импульсный прямой ток при длительности импульсов 2 мс, скважности 10 и $T_{окр. ср} < 70^{0}C$, мА, для светодиодов
- 3Л341А, 3Л341Б, 3Л341В, 3Л341Г 60
- 3Л341Д, 3Л341Е 22

Постоянное обратное напряжение, В 2

Пределы рабочей температуры окружающей среды, °C .... -60...+70

Типовая вольт-амперная характеристика светодиода серии 3Л341 показана на рис.2 (заштрихована здесь и на других

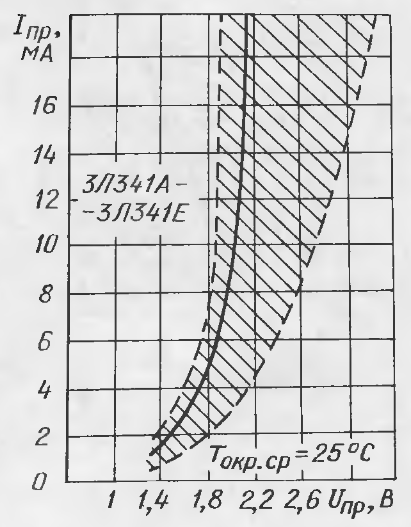


Рис. 2

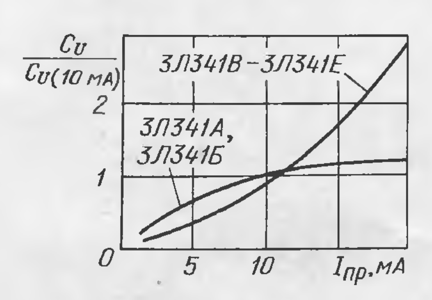


Рис. 3

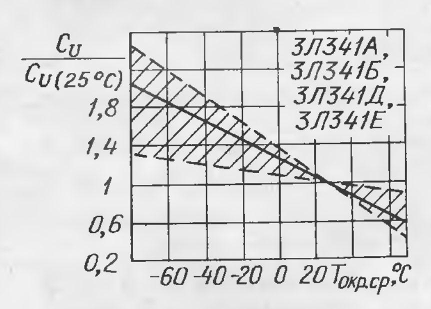


Рис. 4

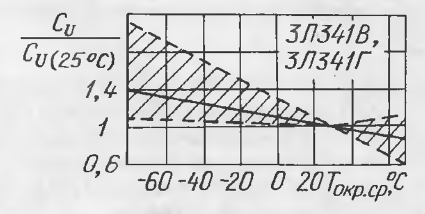


Рис. 5

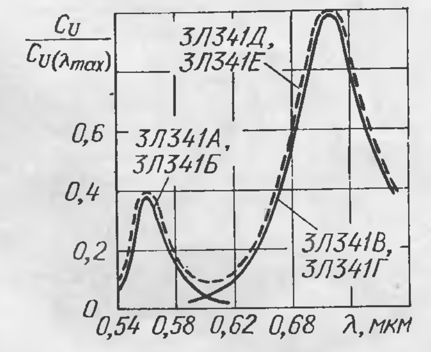


Рис. 6

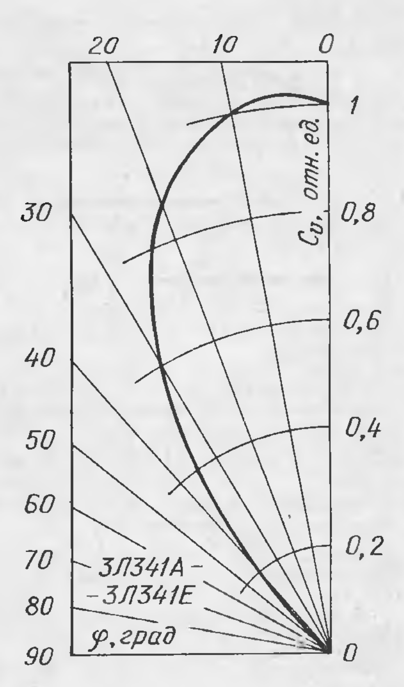


Рис. 7

рисунках область технологического разброса). На рис.3 изображена зависимость силы света в относительных единицах от прямого тока (отношение текущего значения силы света к силе света при фиксированном прямом токе через светодиод, равном 10 мА), а на рис.4 и 5 — от температуры окружающей среды (отношение текущей силы света к силе света при температуре 25° C). Спектр излучения светодиодов иллюстрирует рис.6. Здесь $C_{U(\lambda\ max)}$ — сила света при длине волны, соответствующей максимуму излучения. Диаграмма направленности излучения представлена на рис.7.

СВЕТОДИОДЫ СЕРИЙ АЛ360, 3Л360

Светоизлучающие ндикаторы АЛ360А, АЛ360Б, 3Л360А, 3Л360Б зеленого цвета свечения состоят из одного светодиода, изготовленного на основе арсенида галлия по планарно-эпитаксиальной технологии. Кристалл излучает инфракрасные лучи, которые преобразует в видимый свет слой антистоксового люминофора. Приборы оформлены в металлостеклянном корпусе с проволочными лужеными выводами. Масса прибора — не более

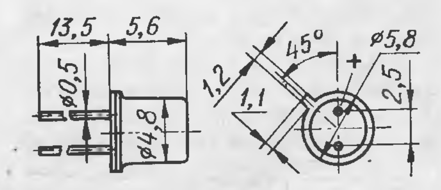


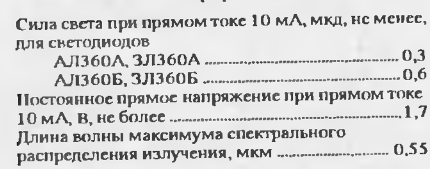
Рис. 8

0,4 г. Габаритный чертеж представлен на рис. 8.

Светоизлучающие диоды серий АЛ360, ЗЛ360 предназначены для визуального отображения информации в устройствах контроля логических состояний и узлах индикации сигналов.

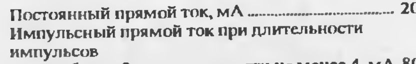
Типовая вольт-амперная характеристика светодиодов серий АЛ360, ЗЛ360

Электрические характеристики при $T_{окр.ср}$ = 25 °С



Сила света при прямом токе 10 мА, мкд, не менее, для светодиодов	
АЛ360А, ЗЛ360А	0,3
АЛ360Б, ЗЛ360Б	0,6
Постоянное прямое напряжение при прямом токе 10 мА, В, не более	1,7
Длина волны максимума спектрального распределения излучения, мкм	0,55

Предельные эксплуатационные значения параметров



Постоянный прямой ток, мА	20
Импульсный прямой ток при длительности импульсов не более 3 мс и скважности не менее 4, мА	80
Мощность рассеяния диодов, мВт	40
Пределы рабочей температуры окружающей среды, °С	-60...+80

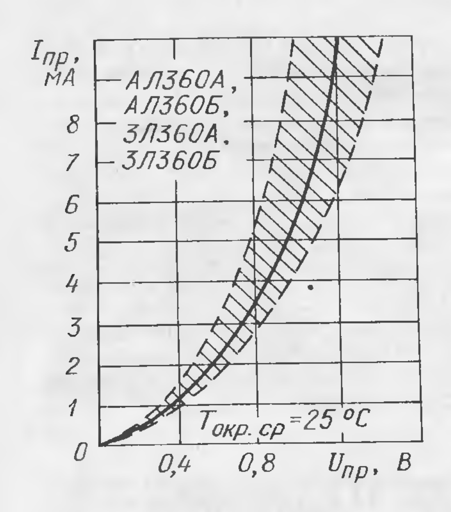


Рис. 9

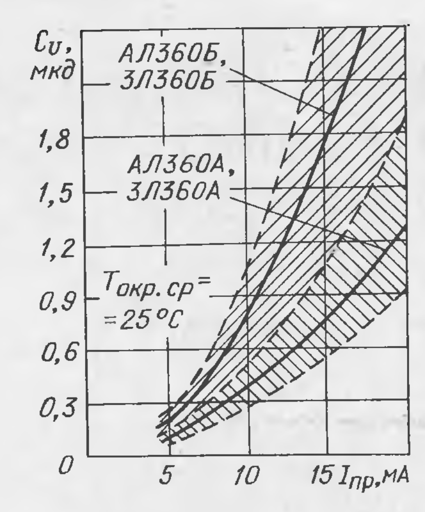


Рис. 10

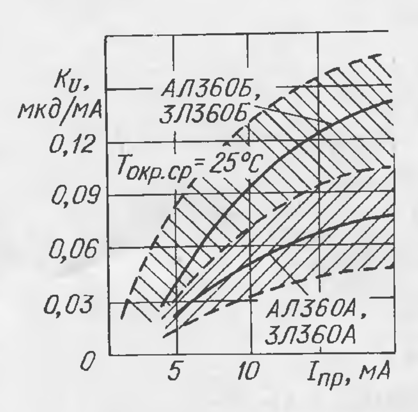


Рис. 11

показана на рис.9, а световые характеристики — на рис.10. На рис.11 изображены графики зависимости относительной силы света

$$K_U = \frac{C_U}{I_{пр}}$$

от значения прямого тока через светодиод. Температурная зависимость относи-

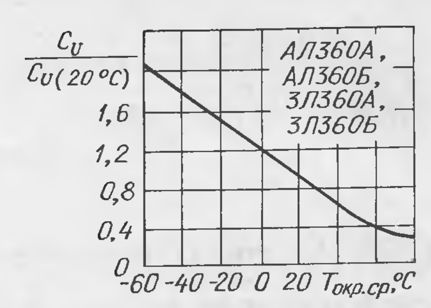


Рис. 12

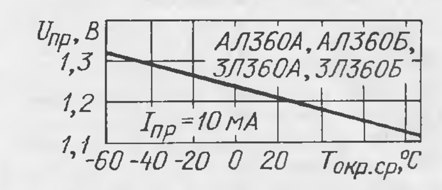


Рис. 13

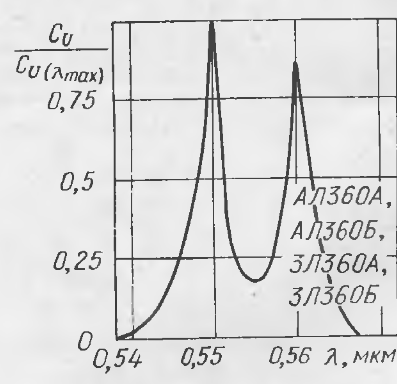


Рис. 14

тельной силы света показана на рис.12 ($C_{U(20°C)}$ — сила света при температуре 20°С), а на рис.13 — температурная зависимость прямого падения напряжения на светодиоде. На рис.14 изображен спектр излучения светодиодов.

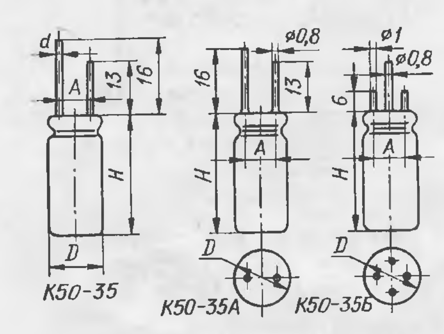
г. Москва

Материал подготовил Л.ХИРНОВ

ОКСИДНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

К50-35, К50-35А, К50-35Б

Конденсаторы оксидные алюминиевые К50-35, К50-35А, К50-35Б предназначены для работы в электрических цепях постоянного, пульсирующего и импульсного токов. Варианты исполнения — всеклиматическое и для умеренного и холодного климата. Оформлены конденсаторы в цилиндрическом металлическом корпусе с жесткими проволочными луженными выводами (рис.1). Есть вариант с изолированным корпусом. Конденсаторы К50-35 рассчитаны на ручной, а К50-35А и К50-35Б - на автоматизированный монтаж. Полярность включения конденсаторов указана на корпусе.



Пределы номинального напряжения, В	6,3–350
Пределы номинальной емкости, С, мкФ	1–4700
Допустимое отклонение емкости от номинального значения, %	-20...+50
Тангенс угла потерь, не более, для конденсаторов с номинальным напряжением	
6,3 В < U < 16 В	0,3
25 В < U < 63 В	0,2
U = 100 В	0,15
160 В < U < 350 В	0,1
Ток утечки, мкА, не более, для конденсаторов с	
U < 100 В	0,02C·U+3
160 В < U < 350 В	0,03C·U+a
при C . U < 1 мКл a = 20	
при C . U > 1 мКл a = 0	
U = 350 В	0,006C·U
Рабочий температурный интервал, °С	-40...+85

(Продолжение следует)

г.Москва

Материал подготовил А.ЗИНЬКОВСКИЙ

Материал опубликован с разрешения редакции журнала "Электронная промышленность".



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ

МЕДУХОВСКИЙ Д. МАТРИЧНЫЙ ПРИНТЕР ДЛЯ «РАДИО-86РК».— РАДИО, 1992, № 6, С. 24 — 28.

Об электрической части принтера.

На принципиальной схеме устройства управления принтером (см. рис. 2 в статье) необходимо поменять местами позиционные обозначения резисторов R30 и R31 (на них есть ссылки в тексте), а также обозначения типа транзисторов VT17 и VT18 (VT17 — КТ315Б, VT18 — КТ815В); номинал резистора R14 (220 Ом) надо изменить на 2,2 кОм, между выводом 14 элемента DD4.6 и общим проводом включить резистор R47 сопротивлением 20 кОм. Выводы 12 микросхем DD1 и DD2 должны быть соединены с выводами 2 и 11 микросхемы DD5, а вывод 5 последней — с выводом 5 микросхемы DD3. Мощность рассеяния резистора R33 — 2 Вт.

В тексте на с. 24, в третьем (сверху) абзаце второй колонки, вместо слов «...реле К9.» следует читать «...реле К8.», а на с. 25, в третьем абзаце третьей колонки, вместо слов «...на обмотке II...» и «...на обмотке III...» следует читать «...на обмотке II + III...» и «...на обмотке IV + V...».

●

НЕЧАЕВ И. РЕГУЛИРУЕМ ЯРКОСТЬ СВЕТИЛЬНИКА.— РАДИО, 1992, № 1, с. 22, 23.

Как добиться плавного нарастания яркости свечения электролампы.

Одной из причин зажигания электролампы сразу (после замыкания контактов выключателя SA1) с яркостью, установленной переменным резистором R4, может быть влияние цепи подсветки R9HL1. Если после отсоединения этой цепи устройство начинает работать нормально, ее следует подключить непосредственно к сети (т.е. к контактам вилки X1).

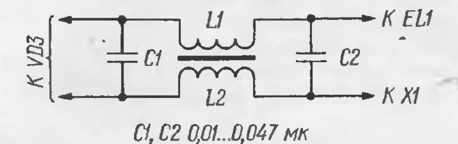
Другая возможная причина такого дефекта в работе устройства — большие обратные и сквозные токи транзисторов VT1, VT2 (в первую очередь, VT1). В подобном случае может помочь шунтирование их эмиттерных переходов резисторами сопротивлением 10...12 кОм. Если эта мера не поможет, надо заменить транзистор VT1, а при необходимости и VT2.

Возможен и такой дефект: после включения питания осветительная лампа не горит, а через несколько секунд вспыхивает сразу с яркостью, установленной переменным резистором R4. В этом случае рекомендуется сделать следующее: установив движок переменного резистора R4 в крайнее правое (по схеме) положение, замкнуть перемычкой конденсатор C1 и включить между эмиттером транзистора VT3 и катодом стабилитрона VD1 резистор такого сопротивления (в пределах 40...200 кОм), при котором нить лампы едва светится. После этого замыкающую перемычку удаляют и подбором конденсатора C1 добиваются требуемого времени нарастания яркости свечения лампы.

Напоминаем: все монтажные операции и замену элементов устройства можно производить только при вынутой из сетевой розетки вилке.

Как избавиться от радиопомех, возникающих при работе устройства.

Добиться резкого уменьшения радиопомех можно включением в сетевые провода фильтра нижних частот, как показано на приводимой схеме. Дроссели L1, L2 наматывают на ферритовом (600НН, 400НН) стержне диаметром 8...10 и длиной 45...50 мм (можно также использовать стержень прямоугольного сечения или ферритовое кольцо внешним диаметром 20...25 мм). Обмотка каждого дросселя должна содержать 20...30 витков провода ПЭВ-1 0,4...0,6. Намотка — рядовая, виток к витку. Номинальное напряжение конденсаторов C1, C2 (БМТ-2, КСО-6, К73-16, К73-17 и т.п.) должно быть не менее 600 В.



C1, C2 0,01...0,047 мк

●

НЕЧАЕВ И. РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ЖАЛА СЕТЕВЫХ ПАЯЛЬНИКОВ ... НА НАПРЯЖЕНИЕ 220 В.— РАДИО, 1992, № 2-3, с. 22, 23.

Как приспособить регулятор для управления более мощной нагрузкой, например, нагревательным прибором мощностью 1,5 кВт?

Для регулирования температуры нагревательного прибора мощностью до 2,2 кВт необходимо вместо КУ107Б (VS1) применить тринистор серии КУ202 (с буквенным индексом К, Л, М или Н), а вместо диода КД105Б (VD2) — любой из диодов Д232, Д232А, Д232Б, Д233, Д233Б, Д246, Д246А, Д247, КД203А, КД203В, КД203Д. Тринистор и диод в этом случае необходимо установить на отдельные теплоотводы с площадью охлаждающей поверхности не менее 25...30 см^2.

●

ШЕВЧЕНКО Е. ВЫКЛЮЧЕНИЕ БУДИЛЬНИКА В ЧАСАХ ИЗ НАБОРА «СТАРТ 7231».— РАДИО, 1992, № 4, С. 12, 13.

О подключении кнопки «О».

Один из контактов кнопки, как показано на приводимой в статье схеме, подключают к выводу 3 микросхемы DD1'.1 и резистору R1', второй — к общему проводу часов.

●

НЕЧАЕВ И. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ.— РАДИО, 1992, № 4, с. 45, 46.

Замена транзисторов.

Каждый из ключевых транзисторов КТ827А можно заменить составным из транзисторов КТ815А — КТ815Г и КТ819А — КТ819Г.

О дросселе L1.

Дроссель L1 может быть как заводского изготовления (например, марки ДМ), так и самодельным. Его несложно изготовить по технологии, описанной в статье Б. Григорьева «Дроссель на ферритовом стержне» (см. «Радио», 1988, № 9, с. 60.). Для получения требуемой индуктивности (10...200 мкГн) обмотка дросселя должна содержать 30...120 витков провода ПЭВ-1 (ПЭВ-2) диаметром 0,1...0,15 мм.

●

КРОЕР Ю. СИГНАЛИЗАТОР СНИЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА.— РАДИО, 1991, № 1, с. 32, 33.

Как устранить включение сигнальной лампы при отпускании педали акселератора?

Как указано в статье, критерий правильной регулировки устройства — мигание сигнальной лампы при снижении давления масла до 0,7...1 кг/см^2 и прекращение ее свечения при увеличении его сверх этого значения. При отпускании педали акселератора понижается частота вращения вала двигателя и соответственно давление в системе смазки. Перепад давления зависит от состояния двигателя, вязкости используемого масла, других факторов. Часто давление масла на холостом ходу прогретого двигателя снижается до указанных значений, а это, естественно, приводит к срабатыванию сигнализатора. (Кстати, такой режим работы характерен и для серийных сигнализаторов давления масла, устанавливаемых, например, на автомобилях «Волга»).

По мнению автора статьи, эпизодические срабатывания сигнализатора при резком снижении частоты вращения вала двигателя вряд ли следует считать недостатком, скорее наоборот,— они лишний раз свидетельствуют об исправности системы сигнализации. Тем не менее, если включение сигнализации в указанных случаях нежелательно, его можно устранить введением концевого выключателя, замыкающие контакты которого включены между точкой соединения анода диода VD1 с резистором R1 и общим проводом. Контакты выключателя должны замыкаться под действием одной из тяг привода управления дроссельными заслонками карбюратора при отпущенной педали акселератора. После такой доработки сигнализатор не будет реагировать на снижение давления масла при отпускании педали.

Работоспособность доработанного устройства перед поездкой проверяют, как и раньше, по свечению лампы сигнализатора через 2...3 с после включения зажигания без запуска двигателя, однако педаль акселератора при этом должна быть нажата (чтобы разомкнуть контакты введенного концевого выключателя).

●

СТАХАНОВ В. ТРАНЗИСТОРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ. — РАДИО, 1991, № 9, с. 26 — 29.

О диске бесконтактного датчика.

Фигурный диск датчика E1 (см. рис. 3,б в статье) изготовляют из листовой стали толщиной 1...1,2 мм.

Подключение контрольной лампы.

При установке транзисторной системы зажигания в автомобиле контрольную лампу включают между нижним (по рис. 1 и 2) выводом первичной обмотки катушки зажигания и общим проводом (корпусом) автомобиля.

Об установке режимов работы транзисторов контактной системы.

Режимы работы транзисторов VT1, VT2 контактной системы зажигания (см. рис. 1 в статье) устанавливают подбором соответственно резисторов R2 и R3 при замкнутых контактах прерывателя SF1 и напряжении питания, близком к максимальному при эксплуатации (14 В). Последнее условие относится и к бесконтактной системе зажигания (рис. 2).

Можно ли упростить описанные в статье системы зажигания и улучшить их параметры?

Если в выходных каскадах устройств по схемам на рис. 1 и 2 применен транзистор КТ812А, то ограничительные резисторы R5 (рис. 1) и R10 (рис. 2) можно исключить (т.е. заменить их проволочными перемычками), а емкость конденсаторов C2 (рис. 1) и C6 (рис. 2) уменьшить до 0,25 мкФ. Рабочую смесь в этом случае дополнительно обедняют ввинчиванием регулировочной иглы в жиклере первичной камеры карбюратора. Этим при работе автомобиля ГАЗ-24 на бензине А-76 (вместо АИ-93) полностью устраняется калильное зажигание, о котором упоминается в конце статьи. Начальный зазор в свечах зажигания — 1 мм.

●

ЦЕДИК А. ЦИФРОВОЕ СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО.— РАДИО, 1992, № 2-3, с. 25 — 27.

Доработка устройства.

Для того чтобы при открытом капоте или багажнике сигнал тревоги включался и выключался через каждые 32 с (длительность звучания сигнала и пауза одинаковы), между входами S (вывод 8) и R (вывод 10) триггера DD3.2 (см. рис. 1,а в статье), необходимо включить диод КД521А (анодом к входу S). Если же периодическая подача сигнала не требуется, а достаточно его однократного включения в момент открывания капота или багажника, в разрыв провода, идущего к входу S триггера DD3.2, следует включить дифференцирующую цепь, подобную R18C6 (диод в этом случае не устанавливают).

С целью устранения влияния на работу устройства напряжения смещения нуля ОУ DA1 последовательно с резистором R8 следует включить керамический конденсатор емкостью 8...10 мкФ (получают соединением нескольких конденсаторов меньшей емкости).

О налаживании устройства.

Как показывает практика, пороговое напряжение $U_{пор}$ КМОП-микросхем может отличаться от значения $U_{пит}/2$, поэтому при налаживании устройства желательно измерить разность между постоянным напряжением на выходе ОУ DA1 и $U_{пор}$ элемента DD1.3 и при необходимости установить ее равной 0,5...1 В. (Следует, однако, иметь в виду, что эта разность влияет на чувствительность устройства: с ее увеличением чувствительность понижается, и наоборот). Практически это делается так. Резистор R10 временно заменяют соединенными последовательно переменным и постоянным резисторами сопротивлением соответственно 10 и 1 кОм, включают питание и, контролируя сигнал на выходе элемента DD1.3 с помощью осциллографа или вольтметра постоянного тока, подбирают такое положение движка переменного резистора, при котором элемент переключается в другое состояние. Напряжение на выводе 13 и будет для элемента DD1.3 пороговым. После этого тем же переменным резистором устанавливают на выводе 13 напряжение, превышающее пороговое на 0,5...1 В, измеряют суммарное сопротивление цепи, имитирующей резистор R10, и заменяют ее постоянным резистором такого же сопротивления.

●

ВОЙЦЕХОВСКИЙ Д., ПЕСКИН А. ТЕЛЕВИЗОР-ВИДЕОМОНИТОР.—РАДИО, 1992, №4, с. 20 — 25.

Замена транзисторов в устройстве сопряжения.

Транзистор КТ339А (VT3 по схеме на рис. 6 в статье) можно заменить на КТ630 (с любым буквенным индексом), транзистор — КТ209 (VT6) — на любой из серий КТ361, КТ3107 и т.п.

●

ГУРИН С. АКУСТИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ. — РАДИО, 1991, № 4, с. 50 — 52.

О применении динамических головок 75ГДН-1-8.

Использовать в громкоговорителе головки с номинальным электрическим сопротивлением 8 Ом можно. Для сохранения частоты раздела, равной 200 Гц, в этом случае необходимо увеличить индуктивность катушек L1 и L2 в 2 раза. Достигается это увеличением их числа витков примерно в 1,4...1,5 раза при ширине намотки (расстоянии между щечками) 60 мм. Внутрь каждой из катушек желательно поместить магнитопровод из магнитомягкого феррита с магнитной проницаемостью 1000...4000. Он может быть как монолитным (в виде куска подходящих размеров, отколотого, например, от крупногабаритного кольцевого магнитопровода), так и из небольших кусков, скрепленных эпоксидной смолой или, в крайнем случае, пластилином.

Об использовании головок с колпачками большого размера.

Описанный в статье громкоговоритель разрабатывался в расчете на применение головок с маленьким колпачком. Судя по письмам читателей, такие головки в продаже бывают редко, чаще встречаются головки с большим колпачком, нередко выступающим за пределы плоскости диффузородержателя. При сдваивании подобных головок колпачки могут не только касаться, но и давить друг на друга. И хотя схемой громкоговорителя предусмотрена синфазная работа головок, это может стать причиной появления искажений звучания и даже повреждения колпачков (при случайных изменениях сигнала в одном из каналов).

Выход из положения — замена большого колпачка на маленький, хотя бы у одной головки. В этом случае необходимо проделать новое антикомпрессионное отверстие в диффузоре с таким расчетом, чтобы оно оказалось под колпачком.

Замена колпачка может отрицательно сказаться на качестве звучания доработанной головки из-за снижения радиальной жесткости диффузора (поэтому не следует применять колпачок слишком малого размера), однако в данном случае эта опасность невелика, звучание в рабочем интервале частот (до 200 Гц) практически не изменится.

Возможен и другой вариант использования головок с большим колпачком — введение между диффузородержателями достаточно толстой (около 10 мм) прокладки из твердой резины.

О соединении верхней головки с разделительным фильтром.

Для прохода проводов, соединяющих выводы верхней головки с платой разделительных фильтров, смонтированных в основании громкоговорителя, необходимо просверлить два небольших (по диаметру проводов) отверстия в диффузородержателях обеих головок и средней части резиновых подвесов их диффузоров.

●

ТЕРСКОВ А. «25АС-109» — ФАЗОИНВЕРТОР.— Радио, 1992, № 1, с. 53, 54.

О катушке L9.

Индуктивность катушки L9 — 0,566 мГн.

●

КРУГЛОВ В., СТЕПАНОВ Б. МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ВИДЕОАППАРАТУРЫ.— РАДИО, 1992, № 2-3, с. 69, 70.

Об аналоге микросхемы К174ХА33.

Зарубежный аналог К174ХА33 — микросхема TDA3505.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Редакция консультирует только по статьям и заметкам, опубликованным в журнале «Радио». **Вопросы по каждой статье просим писать на отдельных листах.** Обязательно укажите название статьи, ее автора, год, номер и страницу в журнале, где она опубликована. **Если Вы хотите, чтобы Вам ответили в индивидуальном порядке, вложите, пожалуйста, полностью оплаченный конверт с надписанным Вашим адресом.** Консультации даются **бесплатно.**

С вопросами, выходящими за рамки журнальных статей (например, по усовершенствованию описанных в журнале любительских конструкций, установке их в любительские или промышленные устройства, не рассмотренные в статье, замене примененных в них деталей, влекущей за собой существенные изменения в схеме и конструкции устройств, и т.п.), рекомендуем обращаться в платную радиотехническую консультацию ЦРК (123459, Москва, Походный проезд, 23). Условия получения консультаций в ЦРК опубликованы в «Радио», 1992, № 7, с. 61.

Адресов авторов без их согласия редакция не сообщает. Если у Вас возникли вопросы, на которые, по Вашему мнению, может ответить только автор статьи или заметки, пришлите письмо нам, а мы перешлем его автору. **Не забудьте в этом случае вложить два оплаченных конверта с Вашим адресом.**